

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 669 722**

51 Int. Cl.:

A24F 47/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **31.12.2015** **E 15203277 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.04.2018** **EP 3187057**

54 Título: **Artículo generador de aerosol que incluye un elemento conductor del calor y un tratamiento superficial**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
29.05.2018

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**LAVANCHY, FREDERIC y
MALGAT, ALEXANDRE**

74 Agente/Representante:

PONS ARIÑO, Ángel

ES 2 669 722 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

Artículo generador de aerosol que incluye un elemento conductor del calor y un tratamiento superficial

5 La presente invención se refiere a un artículo generador de aerosol que comprende una fuente de calor, un sustrato formador de aerosol en comunicación térmica con la fuente de calor y un componente conductor del calor proporcionado alrededor de al menos una porción del sustrato formador de aerosol y que comprende un revestimiento superficial. En algunos ejemplos, el componente conductor del calor comprende dos o más elementos conductores del calor.

10 Se han propuesto en la técnica una cantidad de artículos para fumar en los que el tabaco se calienta en lugar de quemarse. Un objetivo de dichos artículos para fumar "calentados" es reducir los constituyentes del humo perjudiciales conocidos del tipo producido por la combustión y la degradación pirolítica del tabaco en los cigarrillos convencionales. En un tipo conocido de artículo para fumar calentado, se genera un aerosol mediante la transferencia de calor de una fuente de calor combustible a un sustrato formador de aerosol que se encuentra aguas abajo de la fuente de calor combustible. Durante la acción de fumar, se liberan compuestos volátiles desde el sustrato formador de aerosol por transferencia de calor de la fuente de calor combustible y se arrastran en el aire aspirado a través del artículo para fumar. A medida que los compuestos liberados se enfrían, se condensan, para formar un aerosol que el usuario inhala. Típicamente, el aire se aspira hacia dentro de tales artículos para fumar calentados conocidos, a través de uno o más canales de flujo de aire proporcionados, a través de la fuente de calor combustible y la transferencia de calor desde la fuente de calor combustible hacia el sustrato formador de aerosol se produce por conducción y convección.

25 Por ejemplo, el documento WO-A-2009/022232 describe un artículo para fumar que comprende una fuente de calor combustible, un sustrato formador de aerosol aguas abajo de la fuente de calor combustible, y un elemento conductor del calor alrededor de y en contacto con una porción trasera de la fuente de calor combustible y una porción frontal adyacente del sustrato formador de aerosol.

30 El elemento conductor del calor en el artículo para fumar del documento WO-A-2009/022232 transfiere el calor generado durante la combustión de la fuente de calor combustible al sustrato formador de aerosol por conducción. La fuga de calor ejercida por la transferencia de calor por conducción reduce significativamente la temperatura de la porción trasera de la fuente de calor combustible de manera que la temperatura de la porción trasera se mantiene significativamente por debajo de su temperatura de autoignición.

35 Otro artículo generador de aerosol común se describe en WO2015/101595A.

40 En artículos generadores de aerosol en los que un sustrato formador de aerosol se calienta, por ejemplo los artículos para fumar en los que se calienta el tabaco, la temperatura alcanzada en el sustrato formador de aerosol tiene un impacto significativo en la capacidad para generar un aerosol sensorialmente aceptable. Es típicamente conveniente mantener la temperatura del sustrato formador de aerosol dentro de un cierto rango con el fin de optimizar el suministro de aerosol al usuario. En algunos casos, las pérdidas de calor por radiación desde la superficie externa del elemento conductor del calor pueden provocar que la temperatura de la fuente de calor combustible o el sustrato formador de aerosol caiga fuera de un rango deseado, afectando así el rendimiento del artículo para fumar. Si la temperatura del sustrato formador de aerosol baja demasiado, por ejemplo, puede afectar adversamente la consistencia y la cantidad de aerosol suministrado al usuario.

50 En ciertos artículos generadores de aerosol calentados la transferencia de calor por convección proveniente de una fuente de calor combustible y hacia el sustrato formador de aerosol se proporciona además de la transferencia de calor por conducción. Por ejemplo, en algunos artículos para fumar conocidos al menos un canal de flujo de aire longitudinal se proporciona a través de la fuente de calor combustible con el fin de proporcionar un calentamiento por convección del sustrato formador de aerosol. En tales artículos para fumar, el sustrato formador de aerosol se calienta mediante una combinación del calentamiento por conducción y convección.

55 En otros artículos para fumar calentados se puede preferir proporcionar una fuente de calor combustible sin ninguno de los canales de flujo de aire que se extiende a través de la fuente de calor. En tales artículos para fumar, puede haber un calentamiento por convección limitado del sustrato formador de aerosol y el calentamiento del sustrato formador de aerosol se logra principalmente mediante la transferencia de calor por conducción desde el elemento conductor del calor. Cuando el sustrato formador de aerosol se calienta principalmente mediante la transferencia de calor por conducción, la temperatura del sustrato formador de aerosol puede llegar a ser más sensible a los cambios en la temperatura del elemento conductor del calor. Esto significa que cualquier enfriamiento del elemento conductor del calor debido a la pérdida de calor por radiación puede tener un mayor impacto en la generación de aerosol que en los artículos para fumar donde el calentamiento por convección del sustrato formador de aerosol también está disponible.

65 Sería conveniente proporcionar un artículo para fumar calentado que incluya una fuente de calor y un sustrato formador de aerosol aguas abajo de la fuente de calor el cual proporciona un rendimiento mejorado al fumar.

Particularmente, sería conveniente proporcionar un artículo para fumar calentado en el cual haya un control mejorado del calentamiento por convección del sustrato formador de aerosol con el fin de ayudar a mantener la temperatura del sustrato formador de aerosol dentro del rango de temperaturas deseado durante la acción de fumar. Sería conveniente proporcionar un medio novedoso para obtener una apariencia externa deseada de tales artículos para fumar sin comprometer el perfil de temperatura interna del artículo para fumar durante el uso. Por ejemplo, podría ser conveniente proporcionar un medio novedoso para que un consumidor distinga entre tales artículos para fumar cada uno comprende un saborizante diferente proporcionado dentro del sustrato formador de aerosol y suministrado al consumidor durante la acción de fumar.

De conformidad con un aspecto de la invención, se proporciona un artículo generador de aerosol que comprende una fuente de calor combustible. El artículo comprende además un sustrato formador de aerosol en comunicación térmica con la fuente de calor combustible. Un componente conductor del calor está alrededor de al menos una porción del sustrato formador de aerosol, el componente conductor del calor comprende una superficie externa que forma al menos parte de una superficie externa del artículo generador de aerosol. Al menos una porción de la superficie externa del componente conductor del calor comprende un revestimiento superficial y tiene una emisividad de menos de aproximadamente 0,6.

En algunos ejemplos, se prefiere que la emisividad de la superficie externa del componente conductor del calor es de menos de aproximadamente 0,5. En algunos ejemplos la emisividad puede ser de menos de aproximadamente 0,4, menos de aproximadamente 0,3, menos de aproximadamente 0,2 o menos de aproximadamente 0,15. Preferentemente la emisividad es de más de aproximadamente 0,1, más de aproximadamente 0,2, o más de aproximadamente 0,3.

La emisividad, que es una medida de la efectividad de una superficie que emite energía como radiación térmica, se mide de acuerdo con ISO 18434-1, cuyos detalles se establecen en el método de prueba para la sección de la emisividad.

Cuando se usa en la presente descripción, el término 'sustrato formador de aerosol' se usa para describir un sustrato capaz, al calentarse, de liberar compuestos volátiles, los cuales pueden formar un aerosol. El aerosol generado a partir de los sustratos formadores de aerosol puede ser visible o invisible y puede incluir vapor (por ejemplo, partículas finas de sustancias, las cuales están en un estado gaseoso, que son habitualmente líquidas o sólidas a temperatura ambiente) así como gases y gotas líquidas de vapor condensado.

Se ha encontrado que proporcionando un revestimiento superficial sobre al menos una porción del componente conductor del calor, es posible, en algunos ejemplos, manejar las propiedades térmicas del artículo generador de aerosol. En particular, en ejemplo de la invención, el componente conductor del calor puede afectar la transferencia de calor desde la fuente de calor combustible. La transferencia de calor desde el artículo a través del componente conductor del calor y el manejo del calor en el artículo pueden verse afectados por la presencia del revestimiento superficial.

El revestimiento superficial preferentemente comprende un relleno o material de pigmento. El material de relleno puede comprender un material orgánico o inorgánico. Preferentemente el revestimiento superficial comprende un material de relleno inorgánico. Preferentemente el material de relleno es estable al calor a al menos aproximadamente 300 grados Celsius o al menos aproximadamente 400 grados Celsius. El material de relleno preferentemente comprende un pigmento. Los ejemplos de material de relleno incluyen grafito, carbonato metálico y óxido metálico. Por ejemplo el material de relleno puede comprender uno o más óxidos metálicos seleccionados de dióxido de titanio, óxido de aluminio, y óxido de hierro. El relleno puede comprender carbonato de calcio.

El componente conductor del calor puede extenderse alrededor de y en contacto con una porción aguas abajo de la fuente de calor. El componente conductor del calor puede comprender un primer elemento conductor del calor alrededor de, y en contacto con una porción aguas abajo de la fuente de calor y una porción aguas arriba adyacente del sustrato formador de aerosol, y un segundo elemento conductor del calor alrededor de al menos una porción del primer elemento conductor del calor y que comprende una superficie externa que forma al menos parte de una superficie externa del artículo generador de aerosol. Al menos una porción de la superficie externa del segundo elemento conductor del calor comprende el revestimiento superficial y tiene una emisividad de menos de 0,6.

El segundo elemento conductor del calor puede separarse radialmente del primer elemento conductor del calor por al menos una capa de un material termoaislante que se extiende alrededor de al menos una porción del primer elemento conductor del calor entre los primeros y segundos elementos conductores del calor.

Al menos una porción de la superficie externa del componente conductor del calor puede comprender un tratamiento superficial en donde el tratamiento superficial preferentemente comprende al menos uno de grabado al relieve, estampado, y sus combinaciones.

En los ejemplos de la invención, el sustrato formador de aerosol está aguas abajo de la fuente de calor.

De conformidad con un aspecto adicional de la presente invención se proporciona un artículo generador de aerosol que comprende una fuente de calor y un sustrato formador de aerosol. El sustrato formador de aerosol puede estar aguas abajo de la fuente de calor. El artículo generador de aerosol comprende además un componente conductor del calor alrededor de, y en contacto con una porción aguas abajo de la fuente de calor y una porción aguas arriba adyacente del sustrato formador de aerosol. El componente conductor del calor comprende una superficie externa que forma al menos una porción de una superficie externa del artículo generador de aerosol. Al menos una porción de la superficie externa del componente conductor del calor comprende un tratamiento superficial, por ejemplo un revestimiento superficial, y tiene una emisividad de menos de aproximadamente 0,6.

En algunos ejemplos, se prefiere que la emisividad de la superficie externa del componente conductor del calor es de menos de aproximadamente 0,5. En algunos ejemplos la emisividad puede ser de menos de aproximadamente 0,4, menos de aproximadamente 0,3, menos de aproximadamente 0,2 o menos de aproximadamente 0,15. Preferentemente la emisividad es de más de aproximadamente 0,1, más de aproximadamente 0,2, o más de aproximadamente 0,3.

El componente conductor del calor puede comprender un primer elemento conductor del calor alrededor de, y en contacto con la porción aguas abajo de la fuente de calor y la porción aguas arriba adyacente del sustrato formador de aerosol, y un segundo elemento conductor del calor alrededor de al menos una porción del primer elemento conductor del calor y que comprende una superficie externa que forma al menos parte de una superficie externa del artículo para fumar. Al menos una porción de la superficie externa del segundo elemento conductor del calor comprende el tratamiento superficial y tiene una emisividad de menos de aproximadamente 0,6. El segundo elemento conductor del calor, preferentemente, se separa radialmente del primer elemento conductor del calor por al menos una capa de un material termoaislante que se extiende alrededor de al menos una porción del primer elemento conductor del calor entre los primeros y segundos elementos conductores del calor. Es decir, el segundo elemento conductor del calor puede no entrar en contacto directamente con la fuente de calor o el sustrato formador de aerosol en algunos ejemplos.

Como se usa en la presente descripción, los términos "aguas arriba" y "aguas abajo" se usan para describir las posiciones relativas de los elementos, o porciones de los elementos, del artículo generador de aerosol con relación a la dirección en la cual un consumidor aspira en el artículo generador de aerosol durante su uso. Los artículos generadores de aerosol como se describen en la presente descripción comprenden un extremo aguas abajo (es decir, el extremo del lado de la boca) y un extremo aguas arriba opuesto. Durante el uso, un consumidor aspira por el extremo aguas abajo del artículo generador de aerosol. El extremo aguas abajo está aguas abajo del extremo aguas arriba, que también puede describirse como el extremo distal.

Como se usa en la presente descripción, el término "contacto directo" se usa para referirse al contacto entre dos componentes sin ningún material intermedio, de manera que las superficies de los componentes se tocan entre sí.

Como se usa en la presente descripción, el término "separado radialmente" se usa para indicar que al menos una parte del segundo elemento conductor del calor se separa del primer elemento conductor del calor subyacente en una dirección radial, de manera que no hay contacto directo entre esa parte del segundo elemento conductor del calor y del primer elemento conductor del calor.

El artículo generador de aerosol de los aspectos de la presente invención puede incorporar un segundo elemento conductor del calor que cubre al menos una porción del primer elemento conductor del calor. Preferentemente, hay una separación radial entre los primeros y segundos elementos conductores del calor en una o más posiciones en el artículo generador de aerosol.

Preferentemente, la totalidad o esencialmente la totalidad del segundo elemento conductor del calor se separa radialmente del primer elemento conductor del calor mediante al menos una capa de un material termoaislante, de manera que esencialmente no exista contacto directo entre los primeros y segundos elementos conductores del calor para limitar o inhibir la transferencia de calor por convección desde un primer elemento conductor del calor hacia el segundo elemento conductor del calor. Como resultado, el segundo elemento conductor del calor puede mantenerse a una temperatura más baja que el primer elemento conductor del calor. Las pérdidas de calor por radiación desde las superficies externas del artículo generador de aerosol pueden reducirse en comparación con un artículo generador de aerosol que no tiene un segundo elemento conductor del calor alrededor de al menos una porción del primer elemento conductor del calor.

El segundo elemento conductor del calor puede reducir ventajosamente las pérdidas de calor desde el primer elemento conductor del calor. El segundo elemento conductor del calor puede formarse de un material conductor del calor que aumentará su temperatura durante la acción de fumar del artículo generador de aerosol, cuando se genere calor por la fuente de calor. La temperatura aumentada del segundo elemento conductor del calor puede reducir el diferencial de temperatura entre el primer elemento conductor del calor y el material superpuesto de manera que las pérdidas de calor desde el primer elemento conductor del calor pueden manejarse, por ejemplo reducirse.

5 Manejando las pérdidas de calor desde el primer elemento conductor del calor, el segundo elemento conductor del calor puede ayudar ventajosamente a mantener mejor la temperatura del primer elemento conductor del calor dentro del rango de temperaturas deseado. El segundo elemento conductor del calor puede ayudar ventajosamente a usar de manera más efectiva el calor desde la fuente de calor para calentar el sustrato formador de aerosol hasta el
 10 rango de temperaturas deseado. En una ventaja adicional, el segundo elemento conductor del calor puede ayudar a mantener la temperatura del sustrato formador de aerosol en un nivel superior. El segundo elemento conductor del calor puede mejorar a su vez la generación del aerosol a partir del sustrato formador de aerosol. Ventajosamente, el segundo elemento conductor del calor puede aumentar el suministro global de aerosol al usuario. En particular, en modalidades en las que el sustrato formador de aerosol comprende una fuente de nicotina, puede observarse que el
 15 suministro de nicotina se puede mejorar significativamente mediante la adición del segundo elemento conductor del calor.

Además, el segundo elemento conductor del calor extiende ventajosamente la duración de la acción de fumar del artículo generador de aerosol de manera que puede tomarse un mayor número de bocanadas.

15 Proporcionando el tratamiento superficial sobre al menos una porción del componente conductor del calor, por ejemplo sobre al menos una porción del segundo elemento conductor del calor, es posible un manejo adicional de la temperatura del artículo generador de aerosol.

20 Los inventores de la presente han reconocido que es posible proporcionar un tratamiento superficial sobre la superficie externa del componente conductor del calor, por ejemplo sobre el segundo elemento conductor del calor, para proporcionar una apariencia externa deseada del artículo generador de aerosol, siempre que el tratamiento superficial mantenga o proporcione una emisividad de menos de aproximadamente 0,6. Específicamente, manteniendo o proporcionando una emisividad de menos de aproximadamente 0,6 sobre las porciones del
 25 componente conductor del calor o segundo elemento conductor del calor sobre el que se proporciona el tratamiento superficial se asegura el manejo de las pérdidas de calor por radiación desde el artículo generador de aerosol mediante el componente conductor del calor o segundo elemento conductor del calor.

30 El revestimiento superficial u otro tratamiento superficial pueden proporcionarse sobre una o más porciones de la superficie externa del componente conductor del calor o segundo elemento conductor del calor. El revestimiento superficial u otro tratamiento superficial pueden proporcionarse esencialmente sobre toda la superficie externa del componente conductor del calor o segundo elemento conductor del calor.

35 El tratamiento superficial puede comprender al menos uno de grabado al relieve, estampado, y sus combinaciones.

En ambos aspectos de la invención, los revestimientos superficiales adecuados incluyen revestimientos que comprenden al menos un pigmento que altera el color percibido del sustrato que forma el componente conductor del calor o segundo elemento conductor del calor. Por ejemplo, el revestimiento puede comprender una tinta de color.

40 Adicional o alternativamente, el revestimiento superficial puede comprender un material translúcido. El término "translúcido" se usa en la presente para referirse a un material que transmite al menos aproximadamente 20 por ciento de la luz incidente sobre el material para al menos una longitud de onda de luz visible, con mayor preferencia al menos aproximadamente 50 por ciento, con la máxima preferencia al menos aproximadamente 80 por ciento. Es decir, para al menos una longitud de onda de luz visible, al menos aproximadamente 20 por ciento de la luz incidente sobre un material translúcido no se refleja o se absorbe por el material, preferentemente al menos aproximadamente
 45 50 por ciento, con la máxima preferencia al menos aproximadamente 80 por ciento. El término "luz visible" se usa para referirse a la porción visible del espectro electromagnético entre longitudes de onda de aproximadamente 390 y aproximadamente 750 nanómetros.

50 La translucidez se mide usando el método de conformidad con ISO 2471. Una opacidad de menos de aproximadamente 80 por ciento indica que el material es translúcido. Es decir, para un material que tiene una opacidad de menos de aproximadamente 80 por ciento, al menos aproximadamente 20 por ciento de la luz incidente sobre el material no se refleja o se absorbe por el material. Por lo tanto, los materiales translúcidos tienen una opacidad de menos de aproximadamente 80 por ciento, preferentemente menos de aproximadamente 50 por ciento,
 55 con la máxima preferencia menos de aproximadamente 20 por ciento.

60 El material translúcido puede transmitir luz equitativamente a través del espectro visible de manera que el material translúcido tiene una apariencia incolora. Alternativamente, el material translúcido puede absorber al menos 80 por ciento de la luz incidente a una o más longitudes de onda de manera que el material translúcido tiene una apariencia coloreada o tintada.

65 En cualquiera de las modalidades en las que el revestimiento superficial comprende un material translúcido, el material translúcido puede ser un material transparente. La transparencia es un tipo especial de translucidez y el término "transparente" se usa en la presente para referirse a un material translúcido que transmite luz incidente sobre el material esencialmente sin difusión. Es decir, la luz incidente sobre un material transparente se transmite a

través del material de acuerdo con la ley de Snell. Los materiales transparentes son un subconjunto de materiales translúcidos.

5 Además de cualquiera de los revestimientos superficiales descritos en la presente, o como una alternativa, el revestimiento superficial puede comprender al menos un material metálico para proporcionar una apariencia metálica a la superficie externa del componente conductor del calor o segundo elemento conductor del calor. Por ejemplo, el revestimiento superficial puede comprender partículas metálicas, hojuelas metálicas, o ambos. El material metálico puede comprender entre aproximadamente 10 por ciento y 100 por ciento de metal en peso, preferentemente entre aproximadamente 20 por ciento y aproximadamente 50 por ciento metal en peso. En algunas modalidades el material metálico puede aplicarse como una tinta metálica.

15 En cualquiera de las modalidades descritas anteriormente en las que el tratamiento superficial comprende un revestimiento superficial, el revestimiento superficial puede consistir en una capa única. Por ejemplo, el revestimiento superficial puede consistir en un material transparente coloreado o tintado. Alternativamente, el revestimiento superficial puede comprender múltiples capas. En estas modalidades, las múltiples capas pueden ser iguales o diferentes. Preferentemente, las múltiples capas son capas diferentes. Por ejemplo, el revestimiento superficial puede comprender una capa base que comprende al menos uno de un pigmento y un material metálico, y una capa superior transparente que cubren la capa base, como se describe en la presente.

20 En cualquiera de las modalidades descritas en la presente en las que el tratamiento superficial comprende un revestimiento superficial, la superficie externa del revestimiento superficial tiene preferentemente una superficie lisa que resulta en un alto efecto brillante. Por ejemplo, en algunas modalidades el revestimiento superficial tiene una rugosidad de Parker-Print-Surface de entre aproximadamente 0,1 micrómetros y aproximadamente 1 micrómetro, preferentemente menos de aproximadamente 0,6 micrómetros, medido de conformidad con ISO 8791-4.

25 El revestimiento superficial puede ser un revestimiento esencialmente continuo en una porción del componente conductor del calor. En algunos ejemplos, el revestimiento superficial es un revestimiento discontinuo. Por ejemplo el revestimiento puede incluir una pluralidad de regiones separadas de revestimiento, por ejemplo un arreglo de puntos de revestimiento. La proporción del área recubierta por el revestimiento puede ser diferente en una región de la porción recubierta a otra región de la porción recubierta. El revestimiento puede comprender materiales de revestimiento diferentes en diferentes regiones del componente conductor del calor. Una o más regiones del revestimiento pueden tener una superficie texturizada. Por lo tanto, puede ser posible el manejo adicional del calor en el artículo generador de aerosol.

35 En cualquiera de las modalidades descritas en la presente en las que el tratamiento superficial comprende un revestimiento superficial, el revestimiento superficial particular se selecciona para proporcionar una emisividad en la superficie externa del componente conductor del calor o segundo elemento conductor del calor de menos de aproximadamente 0,6. Los inventores de la presente han reconocido que algunos materiales de revestimiento pueden no ser adecuados para proporcionar un valor de emisividad dentro de este rango. Por ejemplo, algunos revestimientos superficiales que comprenden una cantidad significativa de un pigmento negro pueden exhibir una emisividad de más de 0,6 y por lo tanto resulta en un nivel inaceptable de pérdidas de calor por radiación desde el artículo para fumar cuando se aplica a la superficie externa del componente conductor del calor o segundo elemento conductor del calor. Por lo tanto, los materiales de revestimiento y combinaciones de materiales de revestimiento que resultan en una emisividad de más de 0,6 no caen dentro del alcance de la presente invención. Un experto puede seleccionar los materiales adecuados de revestimiento para proporcionar una emisividad de menos de aproximadamente 0,6.

50 De conformidad con un aspecto adicional de la invención, se proporciona un método de fabricación de un artículo generador de aerosol que comprende una fuente de calor combustible, un sustrato formador de aerosol en comunicación térmica con la fuente de calor combustible y un componente conductor del calor alrededor de al menos una porción del sustrato formador de aerosol, el componente conductor del calor comprende una superficie externa que forma al menos parte de una superficie externa del artículo generador de aerosol. El método incluye la etapa de aplicar una composición de revestimiento to al menos una porción de la superficie externa del componente conductor del calor de manera que una porción recubierta del componente conductor del calor tiene una emisividad de menos de aproximadamente 0,6.

60 La composición de revestimiento puede incluir un material de relleno, un aglutinante y un solvente. El material de relleno puede comprender uno o más materiales seleccionados de grafito, óxidos metálicos y carbonatos metálicos. Por ejemplo el material de relleno puede comprender uno o más óxidos metálicos seleccionados de dióxido de titanio, óxido de aluminio, y óxido de hierro. El relleno puede comprender carbonato de calcio.

El aglutinante puede por ejemplo comprender nitrocelulosa, etil celulosa, o aglutinante celulósico por ejemplo carboximetilcelulosa o hidroxietilcelulosa.

65 El solvente puede por ejemplo comprender agua u otro solvente por ejemplo isopropanol.

Un método apropiado puede usarse para aplicar el revestimiento al componente conductor del calor antes o después del ensamblado del componente conductor del calor en el artículo generador de aerosol. Por ejemplo puede usarse una técnica de impresión para aplicar el revestimiento. Una técnica de rotograbado puede usarse para aplicar el revestimiento.

5 La cantidad de revestimiento aplicada puede estar por ejemplo entre aproximadamente 0,5 y 2 g/m². La cantidad y grosor del revestimiento aplicado se elegirá por ejemplo para lograr la emisividad deseada.

10 En cualquiera de las modalidades descritas en la presente, el componente conductor del calor o cada elemento conductor del calor puede formarse a partir de una hoja metálica tal como, por ejemplo, una hoja de aluminio, una hoja de acero, una hoja de hierro, una hoja de cobre, o una hoja de aleación metálica. Preferentemente, el componente conductor del calor o cada elemento conductor del calor se forma a partir de una hoja de aluminio. El componente conductor del calor o cada elemento conductor del calor puede consistir en una capa única de un material conductor del calor. Alternativamente, el componente conductor del calor o cada elemento conductor del calor puede comprender múltiples capas de materiales conductores del calor. En estas modalidades, las múltiples capas pueden comprender los mismos materiales conductores del calor o diferentes materiales conductores del calor.

20 Preferentemente, el componente conductor del calor o cada elemento conductor del calor se forma a partir de un material que tiene una conductividad térmica aparente de entre aproximadamente 10 Watts por metro Kelvin y aproximadamente 500 Watts por metro Kelvin, con mayor preferencia entre aproximadamente 15 Watts por metro Kelvin y aproximadamente 400 Watts por metro Kelvin, a 23 grados Celsius y una humedad relativa de 50 por ciento medido usando el método de fuente plana de transiente modificado (MTPS).

25 Preferentemente el grosor del componente conductor del calor o cada elemento conductor del calor está entre aproximadamente 5 micrómetros y aproximadamente 50 micrómetros, con mayor preferencia entre aproximadamente 10 micrómetros y aproximadamente 30 micrómetros y con la máxima preferencia aproximadamente 20 micrómetros.

30 En las modalidades en las que el componente conductor del calor o segundo elemento conductor del calor se forma a partir de una hoja metálica y el tratamiento superficial comprende un revestimiento superficial, el revestimiento superficial puede comprender una capa de óxido metálico. La capa de óxido metálico puede ser adicional a o una alternativa a cualquiera de los materiales revestimientos superficiales descritos en la presente.

35 Como se describe en la presente, los inventores de la presente han reconocido que manteniendo o proporcionando una emisividad de menos de aproximadamente 0,6 cuando se aplica un tratamiento superficial a la superficie externa del componente conductor del calor o segundo elemento conductor del calor optimiza el desempeño térmico del artículo generador de aerosol manejando las pérdidas térmicas por radiación mediante el componente conductor del calor o segundo elemento conductor del calor. Los inventores de la presente han reconocido además que el efecto de reducir las pérdidas térmicas por radiación puede ser particularmente significativo cuando la emisividad de la superficie externa del componente conductor del calor o segundo elemento conductor del calor es de menos de aproximadamente 0,5. Por lo tanto, en cualquiera de las modalidades descritas en la presente, las porciones de la superficie externa del componente conductor del calor o segundo elemento conductor del calor que comprende el tratamiento superficial puede tener una emisividad de menos de aproximadamente 0,5, o menos de aproximadamente 0,4.

50 De acuerdo con un aspecto adicional de la presente invención se proporciona un artículo generador de aerosol que comprende una fuente de calor y un sustrato formador de aerosol aguas abajo de la fuente de calor. El artículo generador de aerosol comprende además un primer elemento conductor del calor alrededor de, y en contacto con una porción aguas abajo de la fuente de calor y una porción aguas arriba adyacente del sustrato formador de aerosol, y un segundo elemento conductor del calor alrededor de al menos una porción del primer elemento conductor del calor y que comprende una superficie externa que forma al menos parte de una superficie externa del artículo generador de aerosol. El segundo elemento conductor del calor se separa radialmente del primer elemento conductor del calor por al menos una capa de un material termoaislante que se extiende alrededor de al menos una porción del primer elemento conductor del calor entre los primeros y segundos elementos conductores del calor. La superficie externa del segundo elemento conductor del calor puede tener una emisividad de menos de aproximadamente 0,6, y en algunos ejemplos menos de 0,5

60 El segundo elemento conductor del calor puede formarse a partir de una hoja metálica tal como, por ejemplo, una hoja de aluminio, una hoja de acero, una hoja de hierro, una hoja de cobre, o una hoja de aleación metálica. Preferentemente, el segundo elemento conductor del calor se forma a partir de hoja de aluminio. El segundo elemento conductor del calor puede consistir en una capa única de un material conductor del calor. Alternativamente, el segundo elemento conductor del calor puede comprender múltiples capas de materiales conductores del calor. En estas modalidades, las múltiples capas pueden comprender los mismos materiales conductores del calor o diferentes materiales conductores del calor.

65

5 Preferentemente, el segundo elemento conductor del calor se forma a partir de un material que tiene una conductividad térmica aparente de entre aproximadamente 10 Watts por metro Kelvin y aproximadamente 500 Watts por metro Kelvin, con mayor preferencia entre aproximadamente 15 Watts por metro Kelvin y aproximadamente 400 Watts por metro Kelvin, a 23 grados Celsius y una humedad relativa de 50 por ciento medido usando el método de fuente plana de transiente modificado (MTPS).

10 Preferentemente, el grosor del segundo elemento conductor del calor está entre aproximadamente 5 micras y aproximadamente 50 micras, con mayor preferencia, entre aproximadamente 10 micras y aproximadamente 30 micras, y con la máxima preferencia, de aproximadamente 20 micras.

15 De conformidad con los aspectos de la invención y en cualquiera de las modalidades descritas en la presente, la al menos una capa de un material termoaislante puede comprender una o más capas de papel. El papel proporciona preferentemente una separación completa del primer y de los segundos elementos conductores del calor de manera que no hay contacto directo entre las superficies de los elementos conductores del calor.

20 Particular y preferentemente, los primeros y segundos elementos conductores del calor se separan por una envoltura de papel, que se extiende a lo largo de toda la longitud del artículo generador de aerosol. En tales modalidades, la envoltura de papel se envuelve alrededor del primer elemento conductor del calor y el segundo elemento conductor del calor y luego se aplica sobre la parte superior de al menos una porción de la envoltura de papel.

25 La provisión del segundo elemento conductor del calor sobre la envoltura de papel proporciona beneficios adicionales en relación con la apariencia de los artículos generadores de aerosol de conformidad con los aspectos de la invención, y en particular, la apariencia del artículo generador de aerosol durante y después de la acción de fumar. En ciertos casos, se observa cierta decoloración de la envoltura de papel en la región de la fuente de calor cuando la envoltura se expone al calor de la fuente de calor. La envoltura de papel puede además mancharse como resultado de la migración del formador de aerosol desde el sustrato formador de aerosol hacia dentro de la envoltura de papel. En artículos generadores de aerosol de conformidad con los aspectos de la invención, el segundo elemento conductor del calor puede proporcionarse sobre al menos una parte de la fuente de calor y la parte adyacente del sustrato formador de aerosol de manera que la decoloración o manchado se cubre y ya no es visible. La apariencia inicial del artículo generador de aerosol puede por lo tanto retenerse durante la acción de fumar.

35 Alternativa o adicionalmente a una capa de papel intermedia entre los primeros y segundos elementos conductores del calor, al menos una parte del primer y de los segundos elementos conductores del calor puede separarse radialmente por un espacio de aire de manera que la al menos una capa de un material termoaislante comprende el espacio de aire. Un espacio de aire puede proporcionarse a través de la inclusión de uno o más elementos separadores entre el primer elemento conductor del calor y el segundo elemento conductor del calor para mantener una separación definida entre sí. Esto puede lograrse, por ejemplo, mediante la perforación o grabado al relieve o estampado del segundo elemento conductor del calor. En tales modalidades, las partes grabadas o estampadas del segundo elemento conductor del calor pueden estar en contacto con el primer elemento conductor del calor mientras que las partes no grabadas al relieve se separan del primer elemento conductor del calor por medio de un espacio de aire, o viceversa. Alternativamente, uno o más elementos separadores separados pueden proporcionarse entre los elementos conductores del calor.

45 Preferentemente, los primeros y segundos elementos conductores del calor se separan radialmente entre sí por al menos 50 micrómetros con la máxima preferencia con mayor preferencia, por al menos 75 micrómetros y con la máxima preferencia por al menos 100 micrómetros. Cuando se proporcionan una o más capas de papel entre los elementos conductores del calor, como se describió en la presente, la separación radial de los elementos conductores del calor se determinará por el grosor de la una o más capas de papel.

50 Como se describe en la presente, el componente conductor del calor o primer elemento conductor del calor de artículos generadores de aerosol de conformidad con los aspectos de la invención puede estar en contacto con una porción aguas abajo de la fuente de calor y con una porción aguas arriba adyacente del sustrato formador de aerosol. En modalidades con una fuente de calor combustible, el componente conductor del calor o elemento conductor del calor, preferentemente, es resistente a la combustión y restringe el oxígeno.

55 En modalidades particularmente preferidas de la invención, el componente conductor del calor o primer elemento conductor del calor forma una funda continua que circunscribe de manera ceñida la porción aguas abajo de la fuente de calor y la porción aguas arriba del sustrato formador de aerosol.

60 Preferentemente, el componente conductor del calor o primer elemento conductor del calor proporciona una conexión esencialmente hermética entre la fuente de calor y el sustrato formador de aerosol. Esto ventajosamente evita que los gases de combustión de la fuente de calor se arrastren fácilmente hacia el sustrato formador de aerosol a través de su periferia. Tal conexión además minimiza o evita esencialmente la transferencia de calor por convección desde la fuente de calor hacia el sustrato formador de aerosol por aire caliente arrastrado a lo largo de la periferia.

El componente conductor del calor o primer elemento conductor del calor puede formarse de cualquier material resistente al calor adecuado o una combinación de materiales con una conductividad térmica apropiada. Preferentemente, el componente conductor del calor o primer elemento conductor del calor se forma a partir de un material que tiene una conductividad térmica aparente de entre aproximadamente 10 Watts por metro Kelvin y aproximadamente 500 Watts por metro Kelvin, con mayor preferencia entre aproximadamente 15 Watts por metro Kelvin y aproximadamente 400 Watts por metro Kelvin, a 23 grados Celsius y una humedad relativa de 50 por ciento medido usando el método de fuente plana de transiente modificado (MTPS).

Los componentes conductores del calor adecuados o primeros elementos conductores del calor para su uso en los artículos para fumar de conformidad con los aspectos de la invención incluyen, pero no se limitan a: hojas metálicas tal como, por ejemplo, hoja de aluminio, hoja de acero, hoja de hierro y hoja de cobre; y hoja de aleación metálica. El componente conductor del calor o primer elemento conductor del calor puede consistir en una capa única de un material conductor del calor. Alternativamente, el componente conductor del calor o primer elemento conductor del calor puede comprender múltiples capas de materiales conductores del calor. En estas modalidades, las múltiples capas pueden comprender los mismos materiales conductores del calor o diferentes materiales conductores del calor.

El primer elemento conductor del calor puede formarse de del mismo material que el segundo elemento conductor del calor, o de un material diferente. Preferentemente, los primeros y segundos elementos conductores del calor se forman del mismo material, que con la máxima preferencia es una hoja de aluminio.

Preferentemente, el grosor del primer elemento conductor del calor está entre aproximadamente 5 micrómetros y aproximadamente 50 micrómetros, con mayor preferencia, entre aproximadamente 10 micrómetros y aproximadamente 30 micrómetros, y con la máxima preferencia, de aproximadamente 20 micrómetros. El grosor del primer elemento conductor del calor puede ser esencialmente el mismo que el grosor del segundo elemento conductor del calor, o los elementos conductores del calor pueden tener un grosor diferente entre sí. Preferentemente, tanto el primero como el segundos elementos conductores del calor se forman de una hoja de aluminio que tiene un grosor de proporcionar 20 micrómetros.

Preferentemente, la porción aguas abajo de la fuente de calor rodeada por el componente conductor del calor o primer elemento conductor del calor está entre aproximadamente 2 milímetros y aproximadamente 8 milímetros de longitud, con mayor preferencia entre aproximadamente 3 milímetros y aproximadamente 5 milímetros de longitud.

Preferentemente, la porción aguas arriba de la fuente de calor no rodeada por el componente conductor del calor o primer elemento conductor del calor está entre aproximadamente 5 milímetros y aproximadamente 15 milímetros de longitud, con mayor preferencia entre aproximadamente 6 milímetros y aproximadamente 8 milímetros de longitud.

Preferentemente, el sustrato formador de aerosol se extiende al menos aproximadamente 3 milímetros aguas abajo más allá del componente conductor del calor o primer elemento conductor del calor. En otras modalidades, el sustrato formador de aerosol puede extenderse al menos de 3 milímetros aguas abajo más allá del componente conductor del calor o primer elemento conductor del calor. En aún modalidades adicionales, toda la longitud del sustrato formador de aerosol puede rodearse por el componente conductor del calor o elemento conductor del calor.

En ciertas modalidades preferidas, el segundo elemento conductor del calor puede formarse como un elemento separado. Alternativamente, el segundo elemento conductor del calor puede formar parte de un material laminado o multicapa, que comprende el segundo elemento conductor del calor en combinación con una o más capas termoaislantes. La capa que forma el segundo elemento conductor del calor puede formarse de cualquiera de los materiales indicados en la presente. En ciertas modalidades, el segundo elemento conductor del calor puede formarse como un material laminado que incluye al menos una capa termoaislante laminada al segundo elemento conductor del calor, en donde la capa termoaislante forma una capa interna del material laminado, adyacente al primer elemento conductor del calor. De esta manera, la capa termoaislante del laminado proporciona la separación radial deseada del primer elemento conductor del calor y del segundo elemento conductor del calor.

El uso de un material laminar para proporcionar el segundo elemento conductor del calor puede, además, ser beneficioso durante la producción de los artículos generadores de aerosol de conformidad con la invención, puesto que la capa térmicamente aislante puede proporcionar una mayor resistencia y rigidez. Esto permite que el material se procese más fácilmente, con un menor riesgo de colapso o rotura del segundo elemento conductor del calor, el cual puede ser relativamente delgado y frágil.

Un ejemplo de un material laminado particularmente adecuado para proporcionar el segundo elemento conductor del calor es un laminado de doble capa que incluye una capa externa de aluminio y una capa interna de papel.

La posición y cobertura del segundo elemento conductor del calor puede ajustarse con relación al primer elemento conductor del calor y el sustrato formador de aerosol y la fuente de calor subyacente y para controlar el calentamiento del artículo para fumar durante la acción de fumar. El segundo elemento conductor del calor puede posicionarse sobre al menos una parte del sustrato formador de aerosol. Alternativa o adicionalmente, el segundo elemento conductor del calor puede posicionarse sobre al menos una parte de la fuente de calor. Con mayor

preferencia, el segundo elemento conductor del calor se proporciona sobre tanto una parte del sustrato formador de aerosol como una parte de la fuente de calor, de manera similar al primer elemento conductor del calor.

5 La extensión del segundo elemento conductor del calor con relación al primer elemento conductor del calor en las direcciones aguas arriba y aguas abajo puede ajustarse en dependencia del rendimiento deseado del artículo generador de aerosol.

10 El segundo elemento conductor del calor puede cubrir esencialmente la misma área del artículo generador de aerosol que el primer elemento conductor del calor, de manera que los elementos conductores del calor se extienden a lo largo de la misma longitud del artículo para fumar. En estos casos, el segundo elemento conductor del calor, preferentemente, cubre directamente el primer elemento conductor del calor y cubre completamente el primer elemento conductor del calor.

15 Alternativamente, el segundo elemento conductor del calor puede extenderse más allá del primer elemento conductor del calor en la dirección aguas arriba, la dirección aguas abajo, o tanto en la dirección aguas arriba como en la dirección aguas abajo. Adicional o alternativamente, el primer elemento conductor del calor puede extenderse más allá del segundo elemento conductor del calor en al menos una de las direcciones aguas arriba y aguas abajo.

20 Preferentemente, el segundo elemento conductor del calor no se extiende más allá del primer elemento conductor del calor en la dirección aguas arriba. El segundo elemento conductor del calor puede extenderse aproximadamente hasta la misma posición en la fuente de calor que el primer elemento conductor del calor, de manera que los primeros y segundos elementos conductores del calor se alinean esencialmente sobre la fuente de calor. Alternativamente, el primer elemento conductor del calor puede extenderse más allá del segundo elemento conductor del calor en una dirección aguas arriba. Este arreglo puede reducir la temperatura de la fuente de calor.

25 Preferentemente, el segundo elemento conductor del calor se extiende hasta al menos la misma posición que el primer elemento conductor del calor en la dirección aguas abajo. El segundo elemento conductor del calor puede extenderse aproximadamente hasta la misma posición en el sustrato formador de aerosol que el primer elemento conductor del calor de manera que los primeros y segundos elementos conductores del calor se alinean esencialmente sobre el sustrato formador de aerosol. Alternativamente, el segundo elemento conductor del calor puede extenderse más allá del primer elemento conductor del calor en la dirección aguas abajo de manera que el segundo elemento conductor del calor cubre el sustrato formador de aerosol sobre una proporción más grande de su longitud que en el primer elemento conductor del calor. Por ejemplo, el segundo elemento conductor del calor puede extenderse por al menos 1 milímetro más allá del primer elemento conductor del calor o al menos 2 milímetro más allá del primer elemento conductor del calor. Preferentemente sin embargo, el sustrato formador de aerosol se extiende al menos 2 milímetro aguas abajo más allá del segundo elemento conductor del calor de manera que una porción aguas abajo del sustrato formador de aerosol se mantiene sin cubrir por ambos elementos conductores del calor.

40 En artículos generadores de aerosol de conformidad con todos los aspectos de la invención, el calor se genera a través de una fuente de calor. La fuente de calor tiene forma de una fuente de calor combustible, y comprende cualquier combustible carburante adecuado, que incluye pero no se limita a carbón, aluminio, magnesio, carburos, nitruros y sus mezclas.

45 Preferentemente, la fuente de calor de los artículos generadores de aerosol de conformidad con la invención es una fuente de calor combustible carbonosa.

50 Como se usa en la presente descripción, el término 'carbonosa' se usa para describir una fuente de calor que comprende carbono. Preferentemente, las fuentes de calor combustibles carbonosas de conformidad con la invención tienen un contenido de carbono de al menos aproximadamente 35 por ciento, con mayor preferencia, de al menos aproximadamente 40 por ciento, con la máxima preferencia, de al menos aproximadamente 45 por ciento en peso en seco de la fuente de calor combustible.

55 En algunas modalidades, la fuente de calor de los artículos generadores de aerosol de conformidad con la invención es una fuente de calor combustible a base de carbono. Como se usa en la presente descripción, el término 'fuente de calor a base de carbono' se usa para describir una fuente de calor que comprende principalmente carbono.

60 Las fuentes de calor combustible a base de carbono para su uso en los artículos para fumar de conformidad con la invención pueden tener un contenido de carbono de al menos aproximadamente 50 por ciento, preferentemente de al menos aproximadamente 60 por ciento, con mayor preferencia de al menos aproximadamente 70 por ciento, con la máxima preferencia de al menos aproximadamente 80 por ciento en peso en seco de la fuente de calor combustible a base de carbono.

65 Los artículos generadores de aerosol de conformidad con la invención pueden comprender fuentes de calor combustibles carbonosas formadas a partir de uno o más materiales adecuados que contienen carbono.

- 5 Si se desea, uno o más aglutinantes pueden combinarse con uno o más materiales que contienen carbono. Preferentemente, uno o más aglutinantes son aglutinantes orgánicos. Los aglutinantes orgánicos conocidos adecuados, incluyen, pero no se limitan a, gomas (por ejemplo, goma guar), celulosas modificadas y derivados de celulosa (por ejemplo, metilcelulosa, carboximetilcelulosa, hidroxipropilcelulosa e hidroxipropilmetilcelulosa), harina de trigo, almidones, azúcares, aceites vegetales y sus combinaciones.
- 10 En una modalidad preferida, la fuente de calor combustible se forma a partir de una mezcla de polvo de carbono, celulosa modificada, harina de trigo y azúcar.
- 15 En lugar de, o adicional a uno o más aglutinantes, las fuentes de calor combustible para su uso en artículos para fumar de conformidad con la invención pueden comprender uno o más aditivos con el fin de mejorar las propiedades de la fuente de calor combustible. Los aditivos adecuados incluyen, pero no se limitan a, los aditivos para promover la consolidación de la fuente de calor combustible (por ejemplo, auxiliares de sinterización), los aditivos para promover la ignición de la fuente de calor combustible (por ejemplo, oxidantes tales como percloratos, cloratos, nitratos, peróxidos, permanganatos, y/o zirconia), los aditivos para promover la combustión de la fuente de calor combustible (por ejemplo, potasio y sales de potasio, tales como citrato de potasio) y los aditivos para promover la descomposición de uno o más gases producidos por combustión de la fuente de calor combustible (por ejemplo, catalizadores, tales como CuO , Fe_2O_3 y Al_2O_3).
- 20 Las fuentes de calor combustibles carbonosas para su uso en los artículos generadores de aerosol de conformidad con la invención, se forman preferentemente mediante la mezcla de uno o más materiales que contienen carbono con uno o más aglutinantes y otros aditivos, donde se incluye, y se forma previamente la mezcla en una forma deseada. La mezcla de uno o más materiales que contienen carbono, uno o más aglutinantes y otros aditivos opcionales pueden formarse previamente con la forma deseada mediante el uso de cualquier método conocido de conformación de cerámicas tales como, por ejemplo, colada de barbotina, extrusión, moldeo por inyección y compactación con troquel. En ciertas modalidades preferidas, la mezcla se forma previamente con la forma deseada por extrusión.
- 25 Preferentemente, la mezcla de uno o más materiales que contienen carbono, uno o más aglutinantes y otros aditivos se forma previamente en una varilla alargada. Sin embargo, se apreciará que la mezcla de uno o más materiales que contienen carbono, uno o más aglutinantes y otros aditivos puede formarse previamente en otras formas deseadas.
- 30 Después de la formación, particularmente después de la extrusión, la varilla alargada u otra forma deseada se seca preferentemente para reducir su contenido de humedad y después se piroliza en una atmósfera no oxidante a una temperatura suficiente para carbonizar uno o más aglutinantes, donde estén presentes, y eliminar esencialmente cualquier sustancia volátil en la varilla alargada u otra forma. La varilla alargada u otra forma deseada se piroliza preferentemente en una atmósfera de nitrógeno a una temperatura de entre aproximadamente 700 grados Celsius y aproximadamente 900 grados Celsius.
- 35 La fuente de calor combustible preferentemente tiene una porosidad de entre aproximadamente 20 por ciento y aproximadamente 80 por ciento, con mayor preferencia de entre aproximadamente 20 por ciento y 60 por ciento. Aún con mayor preferencia, la fuente de calor combustible tiene una porosidad de entre aproximadamente 50 por ciento y aproximadamente 70 por ciento, con mayor preferencia de entre aproximadamente 50 por ciento y aproximadamente 60 por ciento cuando se mide, por ejemplo, por porosimetría de mercurio o picnometría de helio. La porosidad requerida puede lograrse fácilmente durante la producción de la fuente de calor combustible mediante el uso de métodos y tecnología convencionales.
- 40 Ventajosamente, las fuentes de calor combustible carbonosa para su uso en artículos generadores de aerosol de conformidad con la invención tiene una densidad aparente de entre aproximadamente 0,6 gramos por centímetro cúbico y aproximadamente 1 gramo por centímetro cúbico.
- 45 Preferentemente, la fuente de calor combustible tiene una masa de entre aproximadamente 300 miligramos y aproximadamente 500 miligramos, con mayor preferencia de entre aproximadamente 400 miligramos y aproximadamente 450 miligramos.
- 50 Preferentemente, la fuente de calor combustible tiene una longitud de entre aproximadamente 7 milímetros y aproximadamente 17 milímetros, con mayor preferencia de entre aproximadamente 7 milímetros y aproximadamente 15 milímetros, con la máxima preferencia de entre aproximadamente 7 milímetros y aproximadamente 13 milímetros.
- 55 Preferentemente, la fuente de calor combustible tiene un diámetro de entre aproximadamente 5 milímetros y aproximadamente 9 milímetros, con mayor preferencia de entre aproximadamente 7 milímetros y aproximadamente 8 milímetros.
- 60 Preferentemente, la fuente de calor combustible es de diámetro esencialmente uniforme. Sin embargo, la fuente de calor combustible alternativamente puede ahusarse de manera que el diámetro de la porción trasera de la fuente de
- 65

calor combustible sea mayor que el diámetro de su porción frontal. Se prefieren particularmente las fuentes de calor combustible que son esencialmente cilíndricas. La fuente de calor combustible puede ser, por ejemplo, un cilindro o cilindro ahusado de sección transversal esencialmente circular o un cilindro o cilindro ahusado de sección transversal esencialmente elíptica.

5 Los artículos generadores de aerosol de conformidad con la invención incluirán una o más trayectorias de flujo de aire a lo largo de las cuales el aire puede aspirarse a través del artículo generador de aerosol por la inhalación de un usuario.

10 En ciertas modalidades de la invención, la fuente de calor puede comprender al menos un canal longitudinal de flujo de aire, que proporciona una o más trayectorias de flujo de aire a través de la fuente de calor. El término "canal de flujo de aire" se usa en la presente descripción para describir un canal que se extiende a lo largo de la longitud de una fuente de calor mediante el cual puede aspirarse aire a través del artículo generador de aerosol por inhalación por un usuario. Tales fuentes de calor que incluyen uno o más canales longitudinales de flujo de aire se denotan en la presente descripción como fuentes de calor "no ciegas".

15 El diámetro del al menos un canal de flujo de aire longitudinal puede estar entre aproximadamente 1,5 milímetros y aproximadamente 3 milímetros, con mayor preferencia entre aproximadamente 2 milímetros y aproximadamente 2,5 milímetros. La superficie interna del al menos un canal longitudinal de flujo de aire puede cubrirse parcial o totalmente, como se describe en más detalle en WO-A-2009/022232.

20 En modalidades alternativas de la invención, no se proporcionan canales longitudinales de flujo de aire en la fuente de calor de manera que el aire aspirado a través del artículo generador de aerosol no pasa a través de ningún canal de flujo de aire a lo largo de la fuente de calor. Tales fuentes de calor se denotan en la presente descripción como fuentes de calor "ciegas". Los artículos generadores de aerosol que incluyen fuentes de calor ciegas definen trayectorias alternativas de flujo de aire a través del artículo para fumar.

25 En los artículos generadores de aerosol de conformidad con la invención que comprenden fuentes de calor ciegas, la transferencia de calor de la fuente de calor al sustrato formador de aerosol se produce principalmente mediante conducción, y se minimiza o reduce el calentamiento del sustrato formador de aerosol por convección. Es por lo tanto particularmente importante con las fuentes de calor ciegas optimizar la transferencia de calor por conducción entre la fuente de calor y el sustrato formador de aerosol. Se ha encontrado que el uso de un segundo elemento conductor del calor tiene un efecto particularmente ventajoso sobre el rendimiento de la acción de fumar de los artículos generadores de aerosol que incluyen fuentes de calor ciegas, donde hay poco o ningún efecto de calentamiento compensatorio debido a la convección.

30 En artículos generadores de aerosol de conformidad con la invención que comprende fuentes de calor ciegas, un elemento de transferencia de calor no combustible puede proporcionarse entre el extremo aguas abajo de la fuente de calor y el extremo aguas arriba del sustrato formador de aerosol. El elemento de transferencia de calor puede formarse a partir de cualquiera de los materiales conductores del calor descritos en la presente con referencia al primer y el segundos elementos conductores del calor. Preferentemente, el elemento de transferencia de calor se forma a partir de una hoja metálica, con la máxima preferencia hoja de aluminio. Además de optimizar la transferencia de calor por conducción desde la fuente de calor al sustrato formador de aerosol, el elemento de transferencia de calor puede además reducir o evitar la migración de partículas y productos de la combustión gaseosa desde la fuente de calor al extremo del lado de la boca del artículo generador de aerosol.

35 Preferentemente, el sustrato formador de aerosol comprende al menos un formador de aerosol y un material capaz de emitir compuestos volátiles en respuesta al calentamiento.

40 Al menos un formador de aerosol puede ser cualquier compuesto o mezcla de compuestos conocidos adecuados que, durante el uso, facilitan la formación de un aerosol denso y estable. El formador de aerosol es preferentemente resistente a la degradación térmica a la temperatura de operación del artículo generador de aerosol. Los formadores de aerosol adecuados se conocen bien en la técnica e incluyen, por ejemplo, alcoholes polihídricos, 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. Los formadores de aerosol preferidos para su uso en los artículos generadores de aerosol de conformidad con la invención son alcoholes polihídricos o sus mezclas, tales como trietilenglicol, 1,3-butanodiol y, la más preferida, glicerina.

45 Preferentemente, el material capaz de emitir compuestos volátiles en respuesta al calentamiento es una carga de material de origen vegetal, con mayor preferencia una carga de material de origen vegetal homogeneizado. Por ejemplo, el sustrato formador de aerosol puede comprender uno o más materiales derivados de plantas que incluyen, pero no se limitan a: tabaco; té, por ejemplo, té verde; menta; laurel; eucalipto; albahaca; salvia; verbena; y estragón. El material de origen vegetal puede comprender aditivos que incluyen, pero no se limitan a, humectantes, saborizantes, aglutinantes y sus mezclas. Preferentemente, el material de origen vegetal consiste esencialmente en material de tabaco, con la máxima preferencia material de tabaco homogeneizado.

5 Preferentemente, el sustrato formador de aerosol tiene una longitud de entre aproximadamente 5 milímetros y aproximadamente 20 milímetros, con mayor preferencia de entre aproximadamente 8 milímetros y aproximadamente 12 milímetros. Preferentemente, la porción frontal del sustrato formador de aerosol rodeado por el primer elemento conductor del calor está entre aproximadamente 2 milímetro y aproximadamente 10 milímetro de longitud, con mayor preferencia entre aproximadamente 3 milímetro y aproximadamente 8 milímetro de longitud, con la máxima preferencia entre aproximadamente 4 milímetro y aproximadamente 6 milímetro de longitud. Preferentemente, la porción trasera del sustrato formador de aerosol no rodeada por el primer elemento conductor del calor está entre aproximadamente 3 milímetro y aproximadamente 10 milímetro de longitud. En otras palabras, el sustrato formador de aerosol, preferentemente, se extiende entre aproximadamente 3 milímetro y aproximadamente 10 milímetro aguas abajo más allá del primer elemento conductor del calor. Con mayor preferencia, el sustrato formador de aerosol se extiende al menos aproximadamente 4 milímetro aguas abajo más allá del primer elemento conductor del calor.

15 La fuente de calor y el sustrato formador de aerosol de los artículos generadores de aerosol de conformidad con la invención pueden colindar esencialmente entre sí. Alternativamente, la fuente de calor y el sustrato formador de aerosol de los artículos generadores de aerosol de conformidad con la invención pueden separarse longitudinalmente entre sí.

20 Preferentemente los artículos generadores de aerosol de conformidad con la invención comprenden un elemento para dirigir el flujo de aire aguas abajo del sustrato formador de aerosol. El elemento para dirigir el flujo de aire define una trayectoria de flujo de aire a través del artículo generador de aerosol. Al menos una entrada de aire se proporciona preferentemente entre un extremo aguas abajo del sustrato formador de aerosol y un extremo aguas abajo del elemento para dirigir el flujo de aire. El elemento para dirigir el flujo de aire dirige el aire desde la al menos una entrada hacia el extremo del lado de la boca del artículo generador de aerosol.

25 El elemento para dirigir el flujo de aire puede comprender un cuerpo hueco esencialmente impermeable al aire y de extremo abierto. En tales modalidades, el aire aspirado a través de la al menos una entrada de aire se aspira primero aguas arriba a lo largo de la porción exterior del cuerpo hueco de extremo abierto esencialmente impermeable al aire y luego aguas abajo a través del interior del cuerpo hueco de extremo abierto esencialmente impermeable al aire.

30 El cuerpo hueco, esencialmente impermeable al aire, puede formarse a partir de uno o más materiales impermeables al aire adecuados que son esencialmente estables térmicamente a la temperatura del aerosol generado mediante la transferencia de calor de la fuente de calor al sustrato formador de aerosol. Los materiales adecuados se conocen en la técnica e incluyen, pero sin limitarse a, cartón, plástico, cerámica y sus combinaciones.

35 En una modalidad preferida, el cuerpo hueco esencialmente impermeable al aire y de extremo abierto es un cilindro, preferentemente un cilindro circular recto.

40 En otra modalidad preferida, el cuerpo hueco esencialmente impermeable al aire y de extremo abierto, es un cono truncado, preferentemente un cono circular recto truncado.

45 El cuerpo hueco esencialmente impermeable al aire y de extremo abierto puede tener una longitud de entre aproximadamente 7 milímetros y aproximadamente 50 milímetros, por ejemplo una longitud de entre aproximadamente 10 milímetros y aproximadamente 45 milímetros o entre aproximadamente 15 milímetros y aproximadamente 30 milímetros. El elemento para dirigir el flujo de aire puede tener otras longitudes en dependencia de la longitud total deseada del artículo generador de aerosol, y la presencia y la longitud de otros componentes dentro del artículo para fumar.

50 Cuando el cuerpo hueco esencialmente impermeable al aire y de extremo abierto, es un cilindro, el cilindro puede tener un diámetro de entre aproximadamente 2 milímetros y aproximadamente 5 milímetros, por ejemplo, un diámetro de entre aproximadamente 2,5 milímetros y aproximadamente 4,5 milímetros. El cilindro puede tener otros diámetros en dependencia del diámetro total deseado del artículo para fumar.

55 Cuando el cuerpo hueco esencialmente impermeable al aire y de extremo abierto, es un cono truncado, el extremo aguas arriba del cono truncado puede tener un diámetro de entre aproximadamente 2 milímetros y aproximadamente 5 milímetros, por ejemplo, un diámetro de entre aproximadamente 2,5 milímetros y aproximadamente 4,5 milímetros. El extremo aguas arriba del cono truncado puede tener otros diámetros en dependencia del diámetro total deseado del artículo generador de aerosol.

60 Cuando el cuerpo hueco esencialmente impermeable al aire y de extremo abierto, es un cono truncado, el extremo aguas abajo del cono truncado puede tener un diámetro de entre aproximadamente 5 milímetros y aproximadamente 9 milímetros, por ejemplo, un diámetro de entre aproximadamente 7 milímetros y aproximadamente 8 milímetros. El extremo aguas abajo del cono truncado puede tener otros diámetros en dependencia del diámetro total deseado del artículo generador de aerosol. Preferentemente, el extremo aguas abajo del cono truncado es de esencialmente el mismo diámetro que el sustrato formador de aerosol.

- 5 El cuerpo hueco esencialmente impermeable al aire y de extremo abierto, puede colindar con el sustrato formador de aerosol. Alternativamente, el cuerpo hueco esencialmente impermeable al aire y de extremo abierto, puede extenderse hacia dentro del sustrato formador de aerosol. Por ejemplo, en ciertas modalidades el cuerpo hueco esencialmente impermeable al aire y de extremo abierto, puede extenderse una distancia de hasta 0,5 L hacia dentro del sustrato formador de aerosol, donde L es la longitud del sustrato formador de aerosol.
- 10 El extremo aguas arriba del cuerpo hueco esencialmente impermeable al aire es de diámetro reducido comparado con el sustrato formador de aerosol.
- 15 En ciertas modalidades, el extremo aguas abajo del cuerpo hueco esencialmente impermeable al aire es de diámetro reducido comparado con el sustrato formador de aerosol.
- 20 En otras modalidades, el extremo aguas abajo del cuerpo hueco esencialmente impermeable al aire es de esencialmente el mismo diámetro que el sustrato formador de aerosol.
- 25 Cuando el extremo aguas abajo del cuerpo hueco esencialmente impermeable al aire es de diámetro reducido comparado con el sustrato formador de aerosol, el cuerpo hueco esencialmente impermeable al aire puede circunscribirse con un sello esencialmente impermeable al aire. En tales modalidades, el sello esencialmente impermeable al aire se localiza aguas abajo de una o más entradas de aire. El sello esencialmente impermeable al aire puede ser de esencialmente el mismo diámetro que el sustrato formador de aerosol. Por ejemplo, en algunas modalidades el extremo aguas abajo del cuerpo hueco esencialmente impermeable al aire puede circunscribirse con una arandela o tapón esencialmente impermeables de esencialmente el mismo diámetro que el sustrato formador de aerosol.
- 30 El sello esencialmente impermeable al aire puede formarse a partir de uno o más materiales impermeables al aire adecuados que son esencialmente estables térmicamente a la temperatura del aerosol generado mediante la transferencia de calor desde la fuente de calor al sustrato formador de aerosol. Los materiales adecuados se conocen en la técnica e incluyen, pero sin limitarse a, cartón, plástico, cera, silicona, cerámica y sus combinaciones.
- 35 Al menos una porción de la longitud del cuerpo hueco esencialmente impermeable al aire y de extremo abierto puede circunscribirse con un difusor permeable al aire. El difusor permeable al aire puede ser de esencialmente el mismo diámetro que el sustrato formador de aerosol. El difusor permeable al aire puede formarse a partir de uno o más materiales permeables al aire adecuados que son esencialmente estables a la temperatura del aerosol generado mediante la transferencia de calor desde la fuente de calor al sustrato formador de aerosol. Los materiales permeables al aire adecuados se conocen en la técnica e incluye, pero no se limitan a, materiales porosos tales como, por ejemplo, estopa de acetato de celulosa, algodón, cerámica de células abiertas y espumas de polímero, material de tabaco y sus combinaciones.
- 40 En una modalidad preferida, el elemento para dirigir el flujo de aire comprende un tubo hueco de extremo abierto, esencialmente impermeable al aire, de diámetro reducido comparado con el sustrato formador de aerosol y un sello anular, esencialmente impermeable al aire de esencialmente el mismo diámetro exterior que el sustrato formador de aerosol, el cual circunscribe un extremo aguas abajo del tubo hueco.
- 45 El elemento para dirigir el flujo de aire puede además comprender una envoltura interna, la cual circunscribe el tubo hueco y el sello anular esencialmente impermeable al aire.
- 50 El extremo aguas arriba abierto del tubo hueco puede colindar con un extremo aguas abajo del sustrato formador de aerosol. Alternativamente, el extremo aguas arriba abierto del tubo hueco puede insertarse o de otra manera extenderse hacia el extremo aguas abajo del sustrato formador de aerosol.
- 55 El elemento para dirigir el flujo de aire puede además comprender un difusor anular permeable al aire de esencialmente el mismo diámetro exterior que el sustrato formador de aerosol, el cual circunscribe al menos una porción de la longitud del tubo hueco aguas arriba del sello impermeable al aire esencialmente anular. Por ejemplo, el tubo hueco puede al menos incrustarse parcialmente en un tapón de estopa de acetato de celulosa.
- 60 En otra modalidad preferida, el elemento para dirigir el flujo de aire comprende: un cono truncado hueco de extremo abierto, esencialmente impermeable al aire, que tiene un extremo aguas arriba de diámetro reducido comparado con el sustrato formador de aerosol y un extremo aguas abajo de esencialmente el mismo diámetro que el sustrato formador de aerosol.
- 65 El extremo aguas arriba abierto del cono truncado hueco puede colindar con un extremo aguas abajo del sustrato formador de aerosol. Alternativamente, el extremo aguas arriba abierto del cono hueco truncado puede insertarse o de otra manera extenderse hacia el extremo aguas abajo del sustrato formador de aerosol.
- El elemento para dirigir el flujo de aire puede además comprender un difusor anular permeable al aire de esencialmente el mismo diámetro exterior que el sustrato formador de aerosol, el cual circunscribe al menos una

porción de la longitud del cono hueco truncado. Por ejemplo, el cono hueco truncado puede al menos incrustarse parcialmente en un tapón de estopa de acetato de celulosa.

Los artículos generadores de aerosol de conformidad con la invención, preferentemente, pueden incluir, además, una cámara de expansión aguas abajo del sustrato formador de aerosol y donde esté presente, aguas abajo del elemento para dirigir el flujo de aire. La inclusión de una cámara de expansión permite ventajosamente el enfriamiento adicional del aerosol generado por la transferencia de calor desde la fuente de calor hacia el sustrato formador de aerosol. La cámara de expansión también puede permitir ventajosamente que la longitud total de los artículos generadores de aerosol de conformidad con la invención se ajuste a un valor deseado, por ejemplo, a una longitud similar a la de los cigarrillos convencionales, mediante la selección apropiada de la longitud de la cámara de expansión. Preferentemente, la cámara de expansión es un tubo hueco alargado.

Los artículos generadores de aerosol de conformidad con la invención también pueden comprender una boquilla aguas abajo del sustrato formador de aerosol, y donde esté presente, aguas abajo del elemento para dirigir el flujo de aire y la cámara de expansión. La boquilla puede comprender, por ejemplo, un filtro hecho de acetato de celulosa, papel u otros materiales de filtración conocidos y adecuados. Preferentemente, la boquilla es de baja eficiencia de filtración, con mayor preferencia de muy baja eficiencia de filtración. Alternativa o adicionalmente, la boquilla puede comprender uno o más segmentos que comprenden absorbentes, adsorbentes, saborizantes, y otros modificadores de aerosol y aditivos que se usan en filtros para cigarrillos convencionales o sus combinaciones.

Los artículos generadores de aerosol de conformidad con la invención pueden ensamblarse mediante el uso de métodos y maquinarias conocidos.

Método de Prueba para Emisividad

La emisividad se mide de acuerdo con el procedimiento de prueba se expone en detalle en ISO 18434-1. El método de prueba usa un material de referencia de emisividad conocida para determinar la emisividad desconocida de una material de muestra. Especialmente, el material de referencia se aplica sobre una porción del material de muestra y ambos materiales se calientan hasta una temperatura de al menos 20 grados Celsius por encima de la temperatura ambiente. La temperatura superficial del material de referencia se mide entonces usando una cámara infrarroja y el sistema de cámaras se calibra usando la emisividad conocida del material de referencia. Un material de referencia adecuado es una cinta de aislamiento eléctrico de cloruro de polivinilo negra, tal como Scotch® 33 Black Electrical Tape, que tiene un valor de emisividad de 0,95. Una vez que el sistema se ha calibrado usando el material de referencia la cámara infrarroja se reposiciona para medir la temperatura superficial del material de muestra. El valor de emisividad en el sistema se ajusta hasta que la temperatura superficial medida del material de muestra coincide con la temperatura superficial real del material de muestra, que es la misma que la temperatura superficial del material de referencia. El valor de emisividad en el que la temperatura superficial medida coincide con la temperatura superficial real es el valor real de emisividad para el material de muestra.

Modalidades y ejemplos

La invención se describirá ahora además, a manera de ejemplo solamente, con referencia a las figuras acompañantes en los que:

la Figura 1 muestra una vista en sección transversal de un artículo generador de aerosol de acuerdo con la presente invención;

la Figura 2 muestra un aparato de prueba para determinar el efecto de diferentes segundos elementos conductores del calor sobre las pérdidas térmicas desde un artículo generador de aerosol;

la Figura 3 muestra un gráfico de la temperatura superficial externa contra el tiempo para diferentes segundos materiales del elemento conductor del calor cuando se prueba en el aparato de la Figura 2;

la Figura 4 muestra un gráfico de temperatura interna contra el tiempo para diferentes segundos materiales del elemento conductor del calor cuando se prueba en el aparato de la Figura 2;

la Figura 5 muestra un gráfico de temperatura interna contra el tiempo para segundos elementos conductores del calor cuando se prueba en el aparato de la Figura 2 para mostrar el efecto de diferentes patrones de grabado al relieve;

la Figura 6 muestra un gráfico de temperatura interna contra el tiempo para segundos elementos conductores del calor cuando se prueba en el aparato de la Figura 2 para mostrar el efecto de diferentes revestimientos superficiales;

la Figura 7 muestra un sumario de los valores de emisividad medidos para los diferentes patrones de grabado al relieve y los diferentes revestimientos superficiales usados en la prueba de la Figuras 5 y 6;

las Figuras 8 y 9 muestran los datos de prueba para los artículos generadores de aerosol que comprenden los segundos elementos conductores del calor que tienen los diferentes revestimientos superficiales de la Figura 6 y se fumaron de conformidad con el régimen de fumado de Health Canada Intense; y

las Figuras 10 y 11 muestran datos de prueba comparativos para los artículos generadores de aerosol que comprenden los segundos elementos conductores del calor que tienen un revestimiento superficial de carbonato de calcio y se fumaron de conformidad con el régimen de fumado de Health Canada Intense.

El artículo generador de aerosol 2 mostrado en la Figura 1 comprende una fuente de calor combustible carbonosa 4, un sustrato formador de aerosol 6, un elemento para dirigir el flujo de aire 44, una cámara de expansión alargada 8 y

una boquilla 10 en alineación coaxial colindante. La fuente de calor combustible carbonosa 4, el sustrato formador de aerosol 6, el elemento para dirigir el flujo de aire 44, la cámara de expansión alargada 8 y la boquilla 10 se cubren por una envoltura exterior de papel para cigarrillo 12 de baja permeabilidad al aire.

5 Como se muestra en la Figura 1, un primer revestimiento de barrera resistente a los gases no combustible 14 se proporciona sobre esencialmente toda la cara trasera de la fuente de calor combustible carbonosa 4. En una modalidad alternativa, una primera barrera impermeable al aire esencialmente no combustible se proporciona en forma de un disco que colinda con la cara trasera de la fuente de calor combustible carbonosa 4 y con la cara frontal del sustrato formador de aerosol 6.

10 La fuente de calor combustible carbonosa 4 es una fuente de calor ciega de manera que el aire aspirado a través del artículo generador de aerosol para su inhalación por el usuario no pasa a través de ninguno de los canales de flujo de aire a lo largo de la fuente de calor combustible 4.

15 El sustrato formador de aerosol 6 se localiza inmediatamente aguas abajo de la fuente de calor combustible carbonosa 4 y comprende un tapón cilíndrico de material de tabaco 18 que comprende glicerina como un formador de aerosol y se circunscribe por una envoltura del tapón de filtro 20.

20 Un componente conductor del calor comprende un primer elemento conductor del calor 22 que consiste en un tubo de hoja de aluminio que rodea y entra en contacto con una porción aguas abajo 4b de la fuente de calor combustible carbonosa 4 y una porción aguas arriba colindante 6a del sustrato formador de aerosol 6. Como se muestra en la Figura 1, una porción aguas abajo del sustrato formador de aerosol 6 no se rodea por el primer elemento conductor del calor 22.

25 Un elemento para dirigir el flujo de aire 44 se localiza aguas abajo del sustrato formador de aerosol 6 y comprende un tubo hueco de extremo abierto, esencialmente impermeable al aire 56 fabricado de, por ejemplo, cartón, el cual es de un diámetro reducido en comparación con el sustrato formador de aerosol 6. El extremo aguas arriba del tubo hueco de extremo abierto 56 colinda con el sustrato formador de aerosol 6. El extremo aguas abajo del tubo hueco de extremo abierto 56 se rodea por un sello impermeable al aire esencialmente 58 de esencialmente el mismo diámetro que el sustrato formador de aerosol 6. El resto del tubo hueco de extremo abierto se incrusta en un tapón cilíndrico de estopa de acetato de celulosa 60 de esencialmente el mismo diámetro que el sustrato formador de aerosol 6.

30 El tubo hueco de extremo abierto, 56 y el tapón cilíndrico de estopa de acetato de celulosa 60 se circunscriben con una envoltura interna permeable al aire 50. Una hilera circunferencial de entradas de aire 52 se proporciona en la envoltura exterior 12 y la envoltura interna 50.

35 La cámara de expansión alargada 8 se localiza aguas abajo del elemento para dirigir el flujo de aire 44 y comprende un tubo cilíndrico de extremo abierto de cartón 24. La boquilla 10 del artículo generador de aerosol 2 se localiza aguas abajo de la cámara de expansión 8 y comprende un tapón cilíndrico de estopa de acetato de celulosa 26 de muy baja eficiencia de filtración circunscrito por una envoltura de tapón de filtro 28. La boquilla 10 puede circunscribirse por un papel boquilla (no se muestra).

40 El componente conductor del calor comprende además un segundo elemento conductor del calor 30 que consiste en un tubo de hoja de aluminio que rodea y entra en contacto con la envoltura exterior 12. El segundo elemento conductor del calor 30 se posiciona sobre el primer elemento conductor del calor 22 y es de las mismas dimensiones que el primer elemento conductor del calor 22. El segundo elemento conductor del calor 30 por lo tanto cubre directamente el primer elemento conductor del calor 22, con la envoltura exterior 12 entre ellos. La superficie externa del segundo elemento conductor del calor 30 se recubre con un revestimiento superficial, tal como un revestimiento coloreado brillante, que produce un valor de emisividad de menos de aproximadamente 0,6, preferentemente menos de aproximadamente 0,2, para la superficie externa del segundo elemento conductor del calor 22.

45 Durante el uso, el usuario enciende la fuente de calor combustible carbonosa 4, que calienta el sustrato formador de aerosol 6 por conducción. El usuario aspira entonces por la boquilla 10 de manera que el aire frío se arrastra hacia dentro del artículo generador de aerosol 2 a través de las entradas de aire 52. El aire aspirado pasa aguas arriba entre el exterior del tubo hueco de extremo abierto 56 y la envoltura interna 50 a través del tapón cilíndrico de estopa de acetato de celulosa 60 hacia el sustrato formador de aerosol 6. El calentamiento del sustrato formador de aerosol 6 libera compuestos volátiles y semivolátiles y glicerina a partir del material de tabaco 18, que se arrastran en el aire aspirado cuando este alcanza el sustrato formador de aerosol 6. El aire aspirado se calienta además cuando pasa a través del sustrato formador de aerosol calentado 6. El aire aspirado calentado y los compuestos arrastrados pasan aguas abajo a través del interior del tubo hueco 56 del elemento para dirigir el flujo de aire 44 hacia la cámara de expansión 8, donde se enfrían y condensan. El aerosol enfriado luego pasa aguas abajo a través de la boquilla 10 del artículo generador de aerosol 2 hacia la boca del usuario.

60 El revestimiento de barrera no combustible, esencialmente impermeable al aire, 14 proporcionado sobre la cara trasera de la fuente de calor combustible carbonosa 4 aísla la fuente de calor combustible carbonosa 4 de las

trayectorias del flujo de aire a través del artículo generador de aerosol 2 de manera que, durante el uso, el aire aspirado a través del artículo generador de aerosol 2 a lo largo de las trayectorias del flujo de aire no entran en contacto directo con la fuente de calor combustible carbonosa 4.

5 El segundo elemento conductor del calor 30 retiene el calor dentro del artículo generador de aerosol 2 para ayudar a mantener la temperatura del primer elemento conductor del calor 22 durante la acción de fumar. Esto a su vez ayuda a mantener la temperatura del sustrato formador de aerosol 6 para facilitar el suministro continuo y mejorado de aerosol.

10 La Figura 2 muestra un aparato de prueba 100 para simular el calentamiento de un artículo generador de aerosol de acuerdo con la presente invención, que se usa para probar el desempeño de diferentes segundos elementos conductores del calor, que incluyen los que tienen diferentes tratamientos superficiales. El aparato de prueba 100 comprende un cuerpo de aluminio cilíndrico 102 alrededor del cual se envuelve un material de prueba 104. El material de prueba 104 simula un segundo elemento conductor del calor en un artículo generador de aerosol de conformidad con la invención.

15 Durante la prueba, a calentador de bobina 106 incorporado dentro del cuerpo de aluminio 102 simula el efecto de calentamiento de una fuente de calor combustible en el extremo aguas arriba de un artículo generador de aerosol. Para permitir la medición de la emisividad de la superficie externa del material de prueba 104 de acuerdo con ISO 18434-1, la tensión a través del calentador de bobina 106 aumenta por etapas para proporcionar periodos de temperatura elevada estabilizada durante el proceso de calentamiento. Específicamente, la tensión a través del calentador de bobina 106 aumenta incrementalmente a 6 volts, 11 volts, 14 volts, 17 volts, 19,5 volts, 21 volts, y 24 volts, con un retardo de 10 minutos entre cada aumento de tensión para permitir que la temperatura del material de prueba 104 se estabilice.

20 Durante el procedimiento de prueba, el primer y segundo termopares 108 y 110 registran la temperatura en la superficie externa del material de prueba 104 y el interior del cuerpo de aluminio 102 respectivamente. Cada termopar 108, 110 se posiciona 7 milímetros desde el extremo aguas arriba 112 del cuerpo de aluminio 102.

25 La Figura 3 muestra un gráfico de temperatura superficial, medida usando el termopar 108, contra el tiempo para diferentes segundos materiales del elemento conductor del calor cuando se prueba en el aparato de la Figura 2. Los materiales probados para el segundo elemento conductor del calor fueron: aluminio solamente; papel solamente; un papel-aluminio colaminado con la capa de aluminio que forma la superficie externa; y un papel-aluminio colaminado con la capa de papel que forma la superficie externa. El aluminio tuvo una emisividad medida de 0,09 y el papel tuvo una emisividad medida de 0,95. Se muestra en la Figura 3 que la emisividad más baja de la capa de aluminio comparado con la capa de papel resultó en una temperatura superficial externa más alta del segundo elemento conductor del calor debido a las pérdidas de calor por radiación reducidas.

30 Como se muestra en la Figura 4, que muestra un gráfico de temperatura interior contra el tiempo, medida usando el termopar 110 durante la misma prueba que en la Figura 3, las pérdidas de calor por radiación reducidas logradas usando un segundo elemento conductor del calor que tiene una emisividad baja en la superficie externa resulta además en un temperatura interna aumentada dentro del artículo generador de aerosol simulado. En base a estos datos, los inventores de la presente han reconocido que utilizando un segundo elemento conductor del calor que tiene una emisividad baja en su superficie externa proporciona un artículo generador de aerosol térmicamente más eficiente y por lo tanto un aumento conveniente en la temperatura interna durante la acción de fumar.

35 La prueba de calentamiento se repitió usando tres diferentes papel-aluminio colaminados cada uno tiene un patrón de grabado al relieve diferente, y en cada caso con la capa de aluminio que forma la superficie externa del segundo elemento conductor del calor. Los datos de prueba se muestran en la Figura 5, los cuales muestran la temperatura interna medida con el termopar 110 contra el tiempo para los tres materiales de prueba, así como los datos para el colimado no grabado (tanto para el aluminio como el papel que forma la superficie externa) como referencia. Se muestra en los datos en la Figura 5 que el grabado al relieve del material que forma el segundo elemento conductor del calor no tiene esencialmente efecto sobre la temperatura interna del artículo generador de aerosol simulado durante la prueba de calentamiento, que puede atribuirse al grabado al relieve que no tiene esencialmente efecto sobre la emisividad en la superficie externa del segundo elemento conductor del calor. Esto se muestra en los datos en la Figura 7, los cuales muestran que los valores de emisividad medidos para los tres patrones de grabado al relieve fueron 0,092, 0,085 y 0,092, que son esencialmente los mismos que el valor de emisividad de 0,9 para el colaminado no grabado con la capa de aluminio que forma la superficie externa.

40 La prueba de calentamiento se repitió nuevamente usando seis diferentes papel-aluminio colaminados cada uno tiene un revestimiento superficial de tinta de color diferente aplicado sobre la superficie externa de la capa de aluminio, y en cada caso con la capa de aluminio que forma la superficie externa del segundo elemento conductor del calor. Los seis diferentes revestimientos superficiales probados fueron: color dorado brillante; color rosa mate; color rosa brillante; color verde mate; color naranja brillante; y color negro mate. Los datos de prueba se muestran en la Figura 6, los cuales muestran la temperatura interna medida con el termopar 110 contra el tiempo para los seis materiales de prueba, así como los datos para el colimado no grabado (tanto para el aluminio como el papel que forma la superficie externa) como referencia. Se muestra en la Figura 6 que revestimiento de la capa de aluminio en una tinta negro mate resultó en una temperatura interna durante la prueba que fue similar a la obtenida con la capa

de papel del colaminado que forma la superficie externa del segundo elemento conductor del calor. Las otras tintas no tienen efecto significativo sobre la temperatura interna del artículo generador de aerosol simulado cuando se compara con los datos para la capa de aluminio no recubierta que forma la superficie externa del segundo elemento conductor del calor. Por lo tanto, basado en estos datos, los inventores de la presente han reconocido que aplicando un revestimiento superficial al material que forma la superficie externa del segundo elemento conductor del calor puede tener un efecto significativo sobre el desempeño térmico del segundo elemento conductor del calor, en dependencia del revestimiento superficial particular usado.

Con respecto a esto, la emisividad de los materiales de prueba diferentes usados para la prueba en la Figura 6 se midió y los datos se presentan en la Figura 7. Se muestra en la Figura 7 que, aunque se aplique un revestimiento coloreado a la capa de aluminio aumenta la emisividad comparado con la capa de aluminio no recubierta, el efecto fue más significativo cuando el revestimiento era un color negro mate. En consecuencia, hay una correlación directa entre el aumento en el valor de emisividad como resultado de la aplicación de un revestimiento coloreado y la disminución resultante en la temperatura interna del artículo generador de aerosol simulado durante la prueba de calentamiento. En consecuencia, los inventores de la presente han reconocido que, cuando se aplica un revestimiento superficial a la superficie externa del segundo elemento conductor del calor, el revestimiento superficial debe seleccionarse para mantener o proporcionar un valor de emisividad bajo para evitar una reducción no conveniente, o producir un aumento conveniente, en la temperatura interna del artículo generador de aerosol durante la acción de fumar.

Los artículos generadores de aerosol se construyeron usando los seis colaminados recubiertos usados para las pruebas en la Figuras 6 y 7, con la capa de aluminio recubierta que forma la superficie externa del segundo elemento conductor del calor en cada caso. Como referencia, un artículo generador de aerosol se construyó además usando un papel-aluminio colaminado con una capa de aluminio mate no recubierta que forma la superficie externa del segundo elemento conductor del calor. En cada caso el colaminado comprendió una capa de papel que tiene un grosor de 73 micrómetros y un peso base de 45 gramos por metro cuadrado laminado a una hoja de aluminio que tiene un grosor de 6,3 micrómetros. Los artículos generadores de aerosol se fumaron entonces de conformidad con el régimen de fumado de Health Canada Intense (55 centímetros cúbicos de volumen de bocanada, 30 segundos de frecuencia de bocanada, 2 segundos de duración de bocanada) y los datos resultante para el suministro de glicerina, nicotina y materia en forma de partícula total (TPM) se muestran en la Figuras 8 y 9.

Las Figuras 8 y 9 muestran que los revestimientos rosa mate, verde mate, rosa brillante y naranja brillante resultaron en similar glicerina, nicotina y suministro TPM comparado con el artículo de aluminio mate de referencia no recubierto. El revestimiento dorado brillante resultó en un suministro reducido pero aceptable comparado con el artículo de referencia. El revestimiento negro mate resultó en un suministro significativamente reducido y no aceptable comparado con el artículo de referencia. Basado en los datos en las Figuras 8 y 9 combinados con los valores de emisividad medidos en la Figura 7, los inventores de la presente han reconocido que cuando se proporciona un tratamiento superficial sobre la superficie externa de un material que forma un segundo elemento conductor del calor el tratamiento superficial debe seleccionarse para mantener o proporcionar una emisividad de menos de aproximadamente 0,6.

En un ejemplo adicional, los artículos generadores de aerosol se construyeron para examinar el efecto de un revestimiento de carbonato de calcio sobre una superficie externa de un segundo elemento conductor del calor. Los conjuntos de primer y segundo artículos de referencia se construyeron, teniendo cada uno un segundo elemento conductor del calor no recubierto, y se fumaron luego de conformidad con el régimen de fumado de Health Canada Intense (55 centímetros cúbicos de volumen de bocanada, 30 segundos de frecuencia de bocanada, 2 segundos de duración de bocanada). Los perfiles de temperatura durante la acción de fumar para los primer y segundo artículos de referencia se muestran en la Figuras 10 y 11 (la Figura 10 muestra la temperatura medida en el extremo aguas abajo de la fuente de calor, y la Figura 11 muestra la temperatura medida en el extremo aguas arriba del sustrato formador de aerosol). Los segundos artículos de referencia incluye cada uno, una fuente de calor que proporciona una salida térmica mayor que la fuente de calor de cada uno de los primeros artículos de referencia. Como resultado, los segundos artículos de referencia exhiben un perfil de temperatura generalmente más caliente que los primeros artículos de referencia.

En comparación, un conjunto de terceros artículos se construyó, cada uno idéntico a los segundos artículos de referencia excepto por la adición de un revestimiento de laca a la superficie externa de los segundos elementos conductores del calor, la laca que comprende 60 por ciento de carbonato de calcio. El conjunto de terceros artículos se fumaron luego de conformidad con el mismo régimen de fumado y los resultados se muestran en la Figuras 10 y 11. Como se muestra en la Figuras 10 y 11, aplicar un revestimiento de carbonato de calcio a la superficie externa de los segundos elementos conductores del calor de los segundos artículos de referencia modifica los perfiles de temperatura de los segundos artículos de referencia durante la acción de fumar de manera que se aproximan a los perfiles de temperatura de los primeros artículos de referencia durante la acción de fumar, a pesar de la salida térmica mayor de la fuente de calor en cada segundo artículo de referencia comparado con la salida térmica de la fuente de calor en cada primer artículo de referencia.

Las modalidades y los ejemplos mostrados en las Figuras 1 a la 11 y descritos en la presente ilustran pero no limitan la invención. Otras modalidades de la invención pueden llevarse a cabo sin apartarse del alcance de la misma y debe comprenderse que las modalidades específicas descritas en el presente no son limitantes.

REIVINDICACIONES

1. Un artículo generador de aerosol (2) que comprende:
una fuente de calor combustible (4);
5 un sustrato formador de aerosol (6) en comunicación térmica con la fuente de calor combustible (4);
un componente conductor del calor alrededor de al menos una porción del sustrato formador de aerosol (6),
el componente conductor del calor comprende una superficie externa que forma al menos parte de una
superficie externa del artículo generador de aerosol (2);
10 en donde al menos una porción de la superficie externa del componente conductor del calor comprende un
revestimiento superficial y tiene una emisividad de menos de 0,6.
2. Un artículo generador de aerosol (2) de conformidad con la reivindicación 1, en donde la emisividad de la
superficie externa del componente conductor del calor es de menos de 0,5.
- 15 3. Un artículo generador de aerosol (2) de conformidad con la reivindicación 1 o 2, en donde la emisividad de la
superficie externa del componente conductor del calor es mayor que 0,1.
4. Un artículo generador de aerosol (2) de conformidad con la reivindicación 1, 2 o 3, en donde el revestimiento
20 superficial comprende un material de relleno que comprende uno o más materiales seleccionados de grafito,
óxidos metálicos y carbonatos metálicos.
5. Un artículo generador de aerosol (2) de conformidad con cualquier reivindicación anterior en donde el
revestimiento superficial es discontinuo.
- 25 6. Un artículo generador de aerosol (2) de conformidad con cualquier reivindicación anterior en donde el
componente conductor del calor comprende un primer elemento conductor del calor (22) alrededor de, y en
contacto con una porción aguas abajo (4b) de la fuente de calor (4) y una porción aguas arriba (6a)
adyacente del sustrato formador de aerosol (6), y un segundo elemento conductor del calor alrededor (30) de
30 al menos una porción del primer elemento conductor del calor (22) y que comprende una superficie externa
que forma al menos parte de una superficie externa del artículo generador de aerosol (2).
7. Un artículo generador de aerosol (2) de conformidad con la reivindicación 6, en donde el segundo elemento
35 conductor del calor (30) se separa radialmente del primer elemento conductor del calor (22) por al menos una
capa de un material termoaislante que se extiende alrededor de al menos una porción del primer elemento
conductor del calor (22) entre los primeros y segundos elementos conductores del calor (22, 30).
8. Un artículo generador de aerosol (2) de conformidad con cualquier reivindicación anterior, en donde al menos
40 una porción de la superficie externa del componente conductor del calor comprende un tratamiento superficial
en donde el tratamiento superficial preferentemente comprende al menos uno de grabado al relieve,
estampado, y sus combinaciones.
9. Un artículo generador de aerosol (2) de conformidad con cualquier reivindicación anterior, en donde el
revestimiento superficial comprende al menos un pigmento.
- 45 10. Un artículo generador de aerosol (2) de conformidad con cualquier reivindicación anterior, en donde el
revestimiento superficial comprende un material translúcido.
11. Un artículo generador de aerosol (2) de conformidad con cualquier reivindicación anterior, en donde el
50 revestimiento superficial comprende al menos uno de partículas metálicas, hojuelas metálicas, o ambas.
12. Un artículo generador de aerosol (2) de conformidad con cualquier reivindicación anterior, en donde el
componente conductor del calor comprende una hoja metálica.
- 55 13. Un método de fabricación de un artículo generador de aerosol (2) que comprende una fuente de calor
combustible (4), un sustrato formador de aerosol (6) en comunicación térmica con la fuente de calor
combustible (4) y un componente conductor del calor alrededor de al menos una porción del sustrato
formador de aerosol (6), el componente conductor del calor comprende una superficie externa que forma al
60 menos parte de una superficie externa del artículo generador de aerosol (2),
el método incluye la etapa de aplicar una composición de revestimiento a al menos una porción de la
superficie externa del componente conductor del calor de manera que una porción recubierta del componente
conductor del calor tiene una emisividad de menos de 0,6.
14. Un método de conformidad con la reivindicación 13, en donde la composición de revestimiento incluye un
material de relleno, un aglutinante y un solvente.

15. Un método de conformidad con la reivindicación 14, en donde el material de relleno comprende uno o más materiales seleccionados de grafito, óxidos metálicos y carbonatos metálicos.

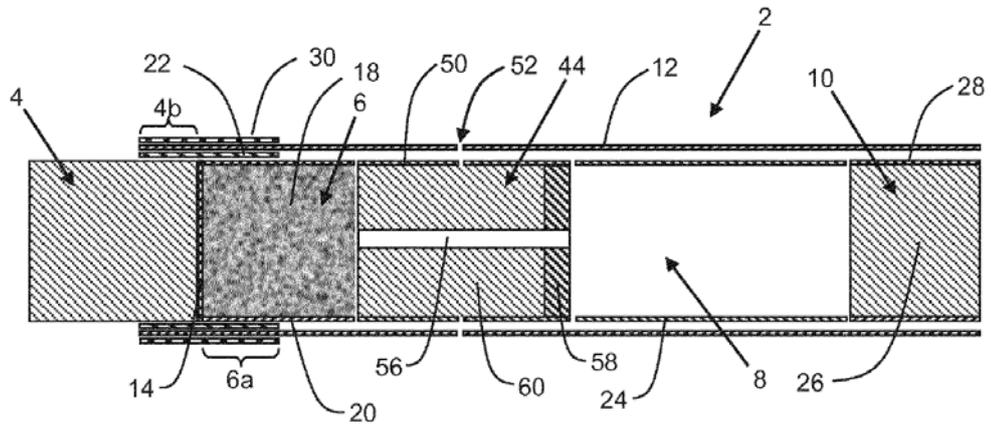


Figura 1

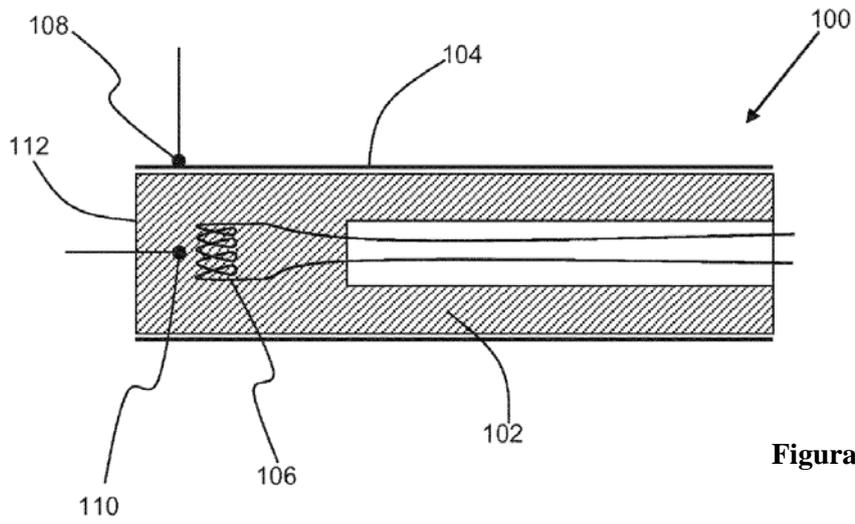


Figura 2

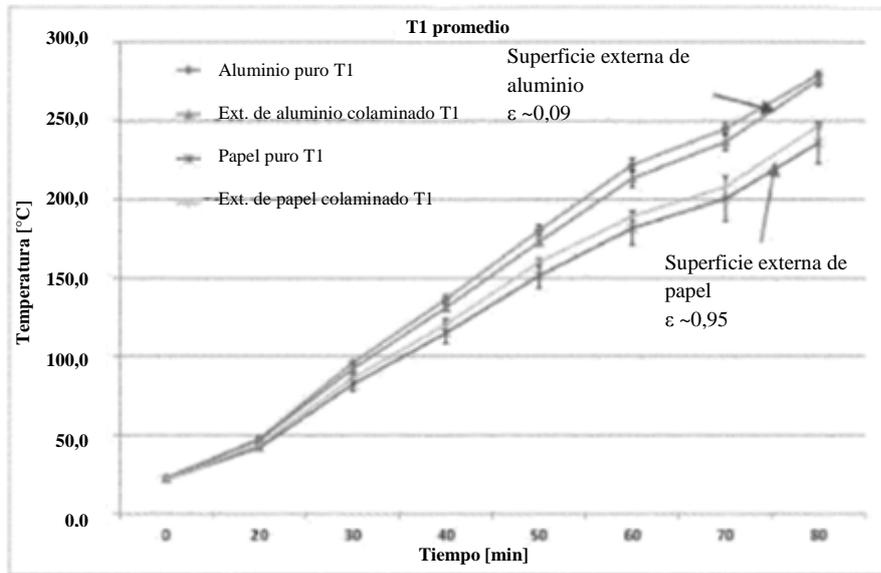


Figura 3

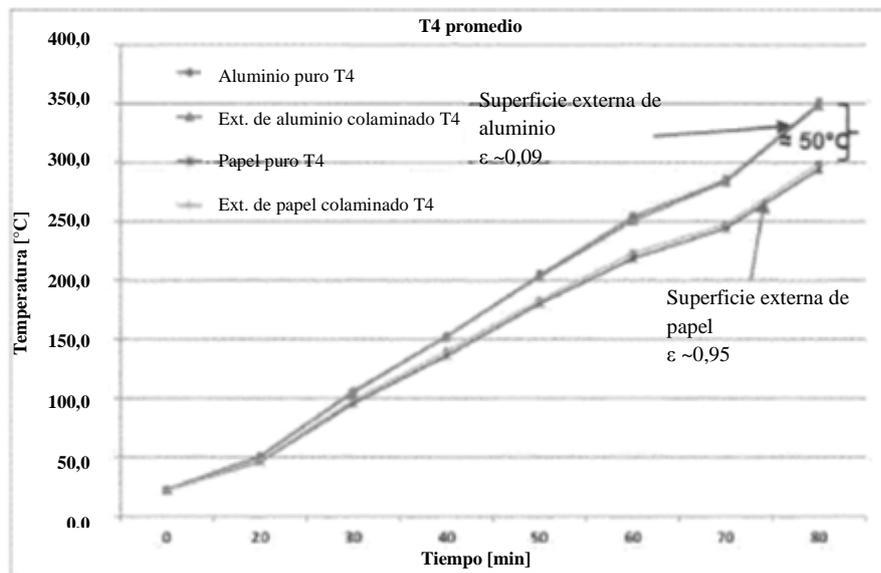


Figura 4

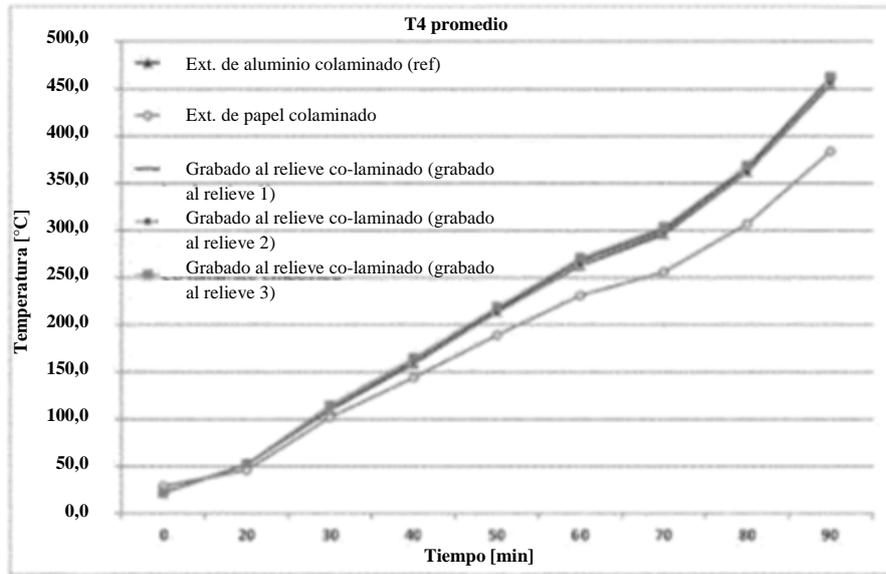


Figura 5

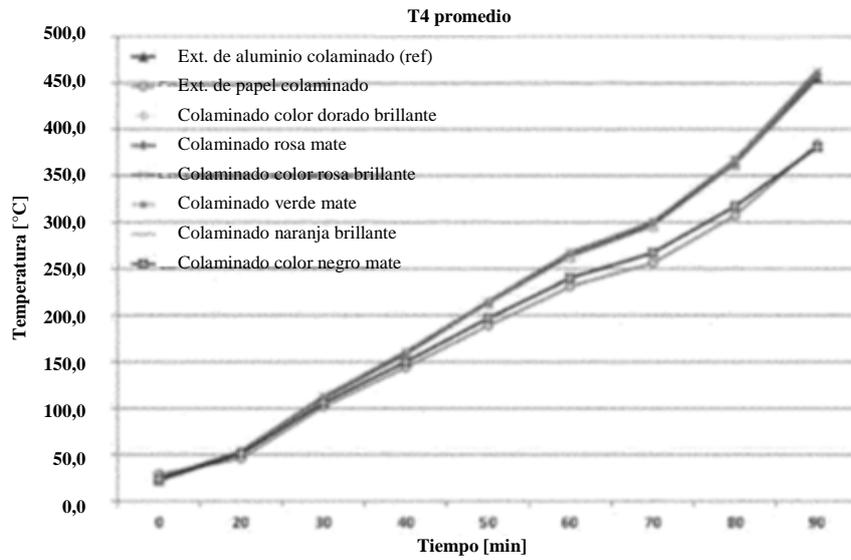


Figura 6

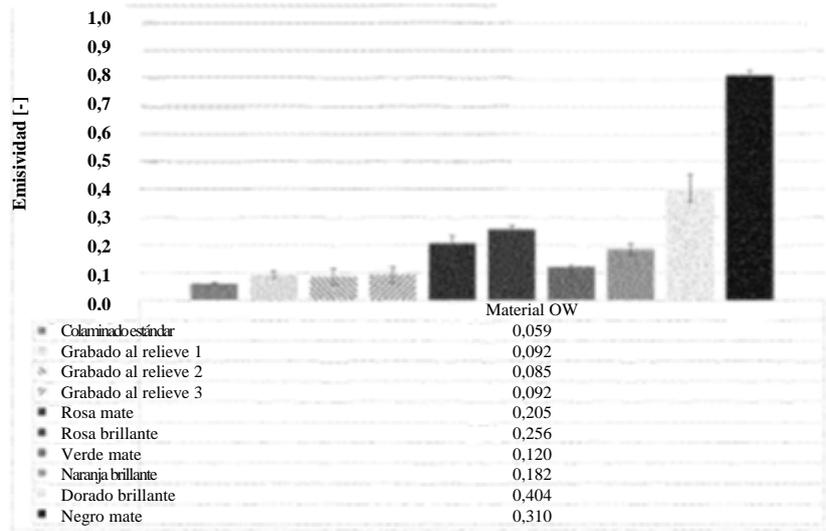


Figura 7

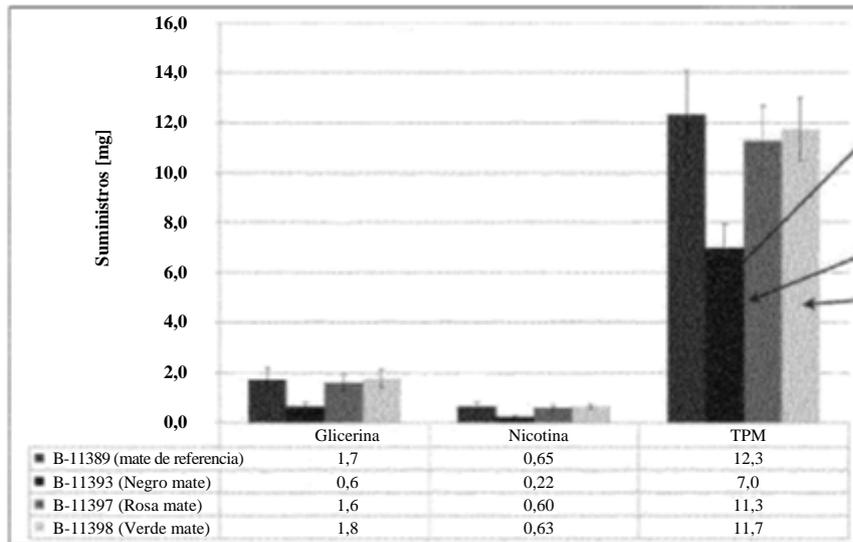


Figura 8

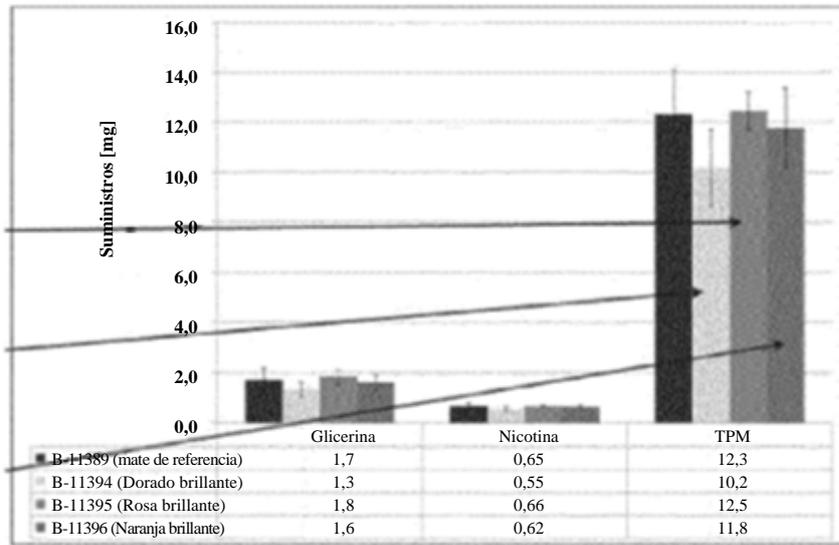


Figura 9

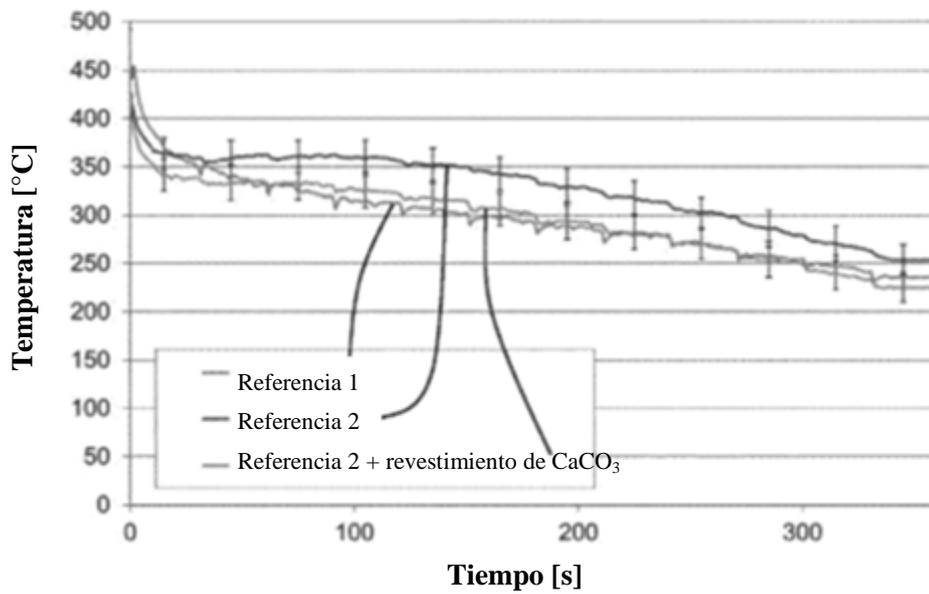


Figura 10

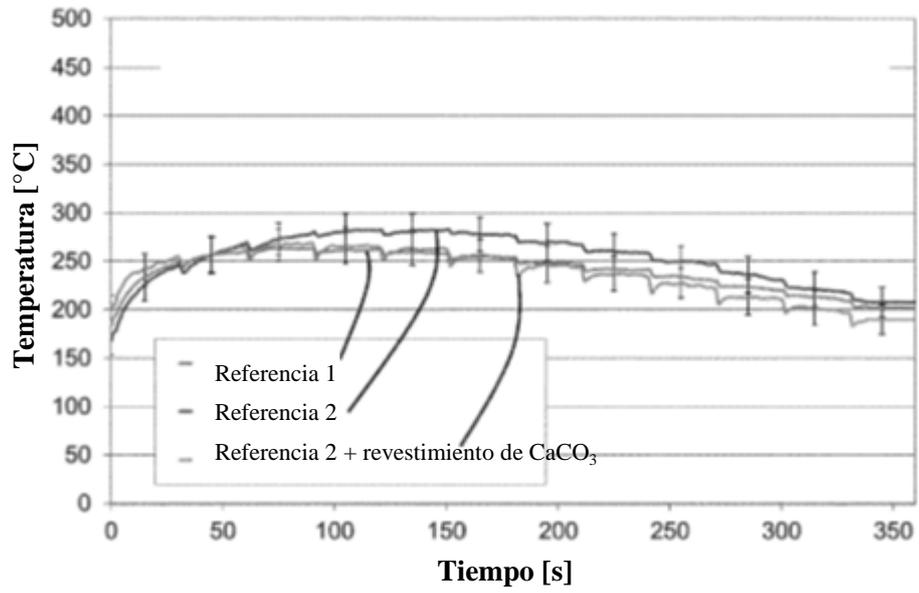


Figura 11