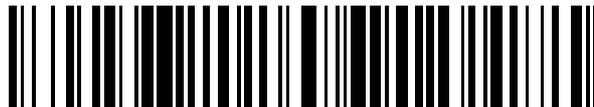


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 540 881**

51 Int. Cl.:

A24D 3/04 (2006.01)

A24D 3/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **06.05.2011 E 11724076 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.04.2015 EP 2566357**

54 Título: **Cigarrillo con filtro, con características sensoriales modificables**

30 Prioridad:

07.05.2010 US 775892

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

14.07.2015

73 Titular/es:

**R. J. REYNOLDS TOBACCO COMPANY (100.0%)
401 North Main Street
Winston-Salem, NC 27101-3804, US**

72 Inventor/es:

**CARPENTER, CAROLYN, RIERSON;
REASOR, BARBARA, A.;
BEARD, KENNETH, ALLEN;
GRIMES, CHRIS, J.;
DUNLAP, SHARON, PITTS y
HOLLAND, ANDREA**

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 540 881 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

Cigarrillo con filtro, con características sensoriales modificables

5 CAMPO DE LA INVENCION

La presente invención se refiere a productos fabricados o derivados de tabaco, o bien que incorporan tabaco, y están previstos para el consumo humano. En particular, la invención se refiere a elementos de filtro para artículos de fumador, tales como cigarrillos.

10 ANTECEDENTES DE LA INVENCION

El documento US 2007/012327 A1 da a conocer la utilización de una o varias cápsulas que contienen materiales aditivos, tales como componentes de sabor, en la sección del filtro de un cigarrillo. La cápsula o cápsulas están dispuestas entre un primer y un segundo elementos absorbentes y las cápsulas son sometidas a una fuerza externa, tal como compresión, por el fumador antes o durante el consumo del cigarrillo para liberar por lo menos una parte del material aditivo y exponer el material aditivo a la corriente principal del humo que pasa a través del filtro. Las cápsulas proporcionan una barrera entre los materiales aditivos y otros componentes de los cigarrillos, tales como sorbentes o materiales de filtro, para reducir la migración del material aditivo hacia los otros componentes del cigarrillo antes de la utilización deseada.

20 Los artículos de fumador populares, tales como los cigarrillos, tienen una estructura en forma de varilla sustancialmente cilíndrica e incluyen una carga, rollo o columna de material fumable, tal como tabaco triturado (por ejemplo, en forma de picadura), rodeado por una envoltura de papel, formando de ese modo una "varilla fumable" o "varilla de tabaco". Normalmente, un cigarrillo tiene un elemento de filtro cilíndrico alineado en una relación extremo con extremo, con la varilla de tabaco. Habitualmente, el elemento de filtro comprende hilo de acetato de celulosa
25 plastificado, delimitado por un material de papel conocido como "envoltura del filtro" (plug wrap), y el elemento de filtro está acoplado a un extremo de la varilla de tabaco utilizando un material de envoltura delimitador conocido como "papel de boquilla". También ha resultado deseable perforar el material de boquilla y la envoltura del filtro, para proporcionar una dilución con aire ambiente de la corriente principal del humo aspirada. Se exponen descripciones de cigarrillos y de los diversos componentes de los mismos en el documento Tobacco Production,
30 Chemistry and Technology, Davis et al. (Eds.) (1999). Un cigarrillo es utilizado por un fumador encendiendo un extremo del mismo y quemando la varilla de tabaco. El fumador recibe a continuación la corriente principal del humo en su boca aspirando en el extremo opuesto (por ejemplo, el extremo del filtro) del cigarrillo.

Ciertos elementos de filtro para cigarrillo contienen materiales que alteran la composición química o las características sensoriales de la corriente principal del humo. Por ejemplo, se conoce el incorporar cierto material adsorbente en un elemento de filtro, tal como carbono activado o materiales de carbón vegetal (colectivamente, materiales carbonosos) en forma particulada o granular. Se pueden incorporar gránulos de material carbonoso en zonas de filtros de tipo "dálmeta" utilizando los tipos generales de técnicas utilizadas para la fabricación tradicional de filtros dálmatas. Son conocidas las técnicas para la fabricación de filtros dálmatas, y se han proporcionado
40 comercialmente filtros dálmatas representativos por la firma Filtrona Greensboro Inc. Alternativamente, se pueden incorporar gránulos de material carbonoso en zonas de filtros de tipo "cavidad" utilizando los tipos generales de técnicas utilizadas para la fabricación tradicional de filtros de "cavidad". Se exponen varios tipos de filtros que incorporan partículas de carbón vegetal o tipos de materiales con carbono activado en las patentes U.S.A. números 2.881.770 de Touey; 3.101.723 de Seligman et al.; 3.236.244 de Irby et al.; 3.311.519 de Touey et al.; 3.313.306 de Berger; 3.347.247 de Lloyd; 3.349.780 de Sublett et al.; 3.370.595 de Davis et al.; 3.413.982 de Sublett et al.; 3.551.256 de Watson; 3.602.231 de Dock; 3.972.335 de Tiggerbeck et al.; 5.360.023 de Blakley et al.; 5.909.736 de Stavridis; y 6.537.186 de Veluz; en las publicaciones de patente U.S.A. números 2003/0034085 de Spiers et al.; 2003/0106562 de Chatterjee; 2005/0066982 de Clark et al; 2006/0025292 de Hicks et al.; 2007/0056600 de Coleman. III et al.; 2008/0142028 de Fagg; 2008/0173320 de Dunlap et al.; 2008/0295853 de Jones; 2009/0288672
50 de Hutchens; PCT WO 2006/064371 de Banerjee et al.; PCT WO 2006/051422 de Jupe et al.; y en la PCT WO2006/103404 de Cashmore et al.

Los elementos de filtro de cigarrillo que incorporan materiales adsorbentes tales como carbono activado pueden eliminar ciertos componentes en fase gaseosa de la corriente principal del humo que pasa a través del elemento de
55 filtro durante la aspiración del fumador. La interacción entre el material adsorbente y la corriente principal del humo puede tener como resultado cambios en las propiedades sensoriales del humo. Por ejemplo, la corriente principal del humo de tabaco que se filtra utilizando un elemento de filtro de cigarrillo convencional que incorpora carbono se puede caracterizar frecuentemente como con características de sabor ligeramente metálicas, secas y pulverulentas.

60 Sería muy deseable dar a conocer un elemento de filtro para un artículo de fumador que incluya un adsorbente que pueda modificar la composición química o las características sensoriales de la corriente principal del humo, y que esté diseñado para proporcionar al fumador la capacidad de modificar las características sensoriales de la corriente principal del humo durante la utilización, de tal modo que cualesquiera rasgos sensoriales negativos percibidos puedan ser contrarrestados selectivamente por el fumador.

65

COMPENDIO DE LA INVENCION

La presente invención se refiere a un elemento de filtro para un artículo de fumador tal como un cigarrillo. El artículo de fumador incluye un extremo de encendido (es decir, el extremo situado más arriba) y un extremo de la boca (es decir, el extremo situado más abajo). Una pieza del extremo de la boca está situada en el extremo final de la boca del artículo de fumador, y la pieza del extremo de la boca permite colocar el artículo de fumador en la boca del fumador para aspirar del mismo. La pieza del extremo de la boca tiene la forma de un elemento de filtro que comprende una cavidad que contiene una o varias cápsulas rompibles que contienen saborizante, y comprende además un material adsorbente situado entre la cavidad que contiene las cápsulas y la varilla de tabaco. El elemento de filtro de la invención está configurado de tal modo que las cápsulas están situadas en una cavidad situada más abajo que el material adsorbente, de manera que el fumador puede modificar selectivamente las características sensoriales de la corriente principal del humo que sale de la zona que contiene adsorbente del elemento de filtro. El elemento de filtro puede incluir asimismo un material particulado opcional mezclado con las cápsulas, estando adaptado el material particulado para contribuir a la rotura de las cápsulas.

En un aspecto, la invención da a conocer un elemento de filtro de un artículo de fumador, que comprende:

- (a) un primer segmento de material de filtro de hilo;
- (b) un segundo segmento de material de filtro de hilo fibroso en relación de separación con el primer segmento; y
- (c) una cavidad situada entre los dos segmentos (a) y (b) de material de filtro de hilo fibroso, conteniendo la cavidad una serie de cápsulas rompibles que comprenden una envolvente exterior y una carga útil interna que comprende un saborizante,

donde el segmento (a) de material de filtro de hilo fibroso comprende un material adsorbente (por ejemplo, un material carbonoso) dispersado en el mismo y el segmento (b) carece sustancialmente de material adsorbente. Materiales adsorbentes a modo de ejemplo incluyen carbono activado, tamices moleculares, arcilla, resinas de intercambio iónico, alúmina activada, gel de sílice, espuma de mar, catalizadores de oxidación y combinaciones de los mismos.

El saborizante puede comprender, por ejemplo, vainilla, café, chocolate, crema, menta, hierbabuena, mentol, menta piperita, gaulteria, lavanda, cardamomo, nuez moscada, canela, clavo, cascarilla, sándalo, miel, jazmín, jengibre, anís, salvia, regaliz, limón, naranja, manzana, melocotón, lima, cereza, eucalipto, fresa, o mezclas de los mismos. En ciertas realizaciones, el saborizante es un agente refrescante. En una realización, el saborizante es mentol.

La carga útil de las cápsulas puede ser anhidra. En ciertas realizaciones, la carga útil de las cápsulas comprende una mezcla del saborizante con un agente diluyente, tal como una mezcla de triglicéridos C6-C12.

Aunque la forma y el tamaño de las cápsulas puede variar, en una realización, las cápsulas son de forma esférica en general con un diámetro comprendido en el intervalo desde aproximadamente 0,75 mm hasta aproximadamente 2,5 mm. La cavidad contiene habitualmente una cantidad suficiente de cápsulas como para que el espacio vacío que queda en la cavidad sea menor de aproximadamente el 50 por ciento del volumen de la cavidad, o menor de aproximadamente el 30 por ciento del volumen de la cavidad. Aunque el grosor de la envolvente de las cápsulas puede variar, el grosor de la envolvente está habitualmente comprendido en el intervalo desde aproximadamente 50 hasta aproximadamente 200 micras, y la relación entre el diámetro de la cápsula y el grosor de la envolvente es de aproximadamente 10 a aproximadamente 100. En una realización, el elemento de filtro incluye desde aproximadamente 20 hasta aproximadamente 120 cápsulas esféricas en general, con un diámetro comprendido en el intervalo desde aproximadamente 1 mm hasta aproximadamente 1,5 mm.

La resistencia al aplastamiento de las cápsulas puede variar, pero debería proporcionar una integridad física suficiente como para que las cápsulas puedan resistir las condiciones asociadas con el almacenamiento y la fabricación de filtros de cigarrillos sin niveles indebidos de rotura. Sin embargo, la resistencia al aplastamiento de las cápsulas es preferentemente lo suficientemente baja como para permitir al usuario del producto romper las cápsulas aplicando presión externa al elemento de filtro. Un intervalo de resistencia al aplastamiento a modo de ejemplo es desde aproximadamente 0,1 hasta aproximadamente 4,0 kilopondios (kp), tal como desde aproximadamente 0,2 hasta aproximadamente 1,5 kp.

Materiales de envolvente a modo de ejemplo para la cápsula incluyen gelatina, goma arábiga, acetato de polivinilo, alginatos, goma garrofin, citrato de potasio, carragenano, ácido cítrico, dextrina, alcohol polivinílico, povidona, dimetilpolisiloxano, dimetil silicona, shellac blanqueado, goma guar, goma gellan, agar, goma ghatti, goma manano, goma pullulan, almidón modificado, materiales celulósicos, citrato de sodio, ferrocianuro de sodio, goma garrofin, polifosfatos, ácido tánico, cera de petróleo, resina terpénica, goma tragacanto, polietileno, goma xantana, polietilenglicol, y combinaciones de los mismos. En una realización, la envolvente de la cápsula comprende un hidrocoloide seleccionado a partir del grupo que consiste goma gellan, agar, carragenano, alginato, goma arábiga, pectina, goma pullulan, goma manano y combinaciones de los mismos, opcionalmente en combinación con gelatina. La cápsula puede incluir asimismo un recubrimiento de barrera contra la humedad exterior.

La longitud de cada segmento del elemento de filtro puede variar, pero en una realización, la longitud del primer segmento del material de filtro de hilos fibrosos (a) es de aproximadamente 8 mm hasta aproximadamente 12 mm, la longitud de la cavidad (c) es de aproximadamente 5 mm hasta aproximadamente 8 mm, y la longitud del segundo segmento de material de filtro de hilos fibrosos (b) es de aproximadamente 8 hasta aproximadamente 12 mm. La caída de presión combinada a través del primer segmento (a), el segundo segmento (b) y la cavidad (c) está a menudo entre aproximadamente 80 mm de agua y aproximadamente 120 mm de agua, y la caída de presión a través del primer segmento (a) es habitualmente igual o mayor que la caída de presión a través del segundo segmento (b). Por ejemplo, la caída de presión a través del primer segmento (a) puede ser de aproximadamente 40 hasta aproximadamente 80 mm de agua y la caída de presión a través del segundo segmento (b) puede ser desde aproximadamente 15 mm de agua hasta aproximadamente 45 mm de agua.

En otra realización más, la invención da a conocer un elemento de filtro de un artículo de fumador, que comprende:

- (a) un primer segmento de material de filtro de hilos de acetato de celulosa;
- (b) un segundo segmento de material de filtro de hilos de acetato de celulosa en relación de separación con el primer segmento; y
- (c) una cavidad situada entre los dos segmentos (a) y (b) de material de filtro de hilos fibrosos, conteniendo la cavidad una serie de cápsulas rompibles que comprenden una envoltente exterior y una carga útil interna que comprende un saborizante (por ejemplo, mentol) y un agente diluyente, donde la cavidad contiene desde aproximadamente 20 hasta aproximadamente 120 cápsulas esféricas en general con un diámetro comprendido en el intervalo desde aproximadamente 1 mm hasta aproximadamente 1,5 mm, y una resistencia al aplastamiento comprendida en el intervalo desde aproximadamente 0,2 hasta aproximadamente 1,5 kp;

donde el segmento (a) de material de filtro de hilos fibrosos comprende un material carbonoso dispersado en el mismo y el segmento (b) carece sustancialmente de material carbonoso.

En otro aspecto, la invención da a conocer un cigarrillo que comprende una varilla de tabaco que tiene un material de relleno fumable contenido en el interior de un material de envoltura delimitador y un elemento de filtro acorde con la invención, conectado a la varilla de tabaco en un extremo de la varilla de tabaco.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

Para ayudar a la comprensión de las realizaciones de la invención, se hará referencia a continuación a los dibujos adjuntos, que no están necesariamente dibujados a escala. Los dibujos son solamente a modo de ejemplo, y no se debe considerar que limitan la invención.

La figura 1 es una vista en perspectiva, a mayor escala, de un artículo de fumador que tiene forma de cigarrillo, que muestra el material fumable, los componentes del material de envoltura y el elemento de filtro del cigarrillo; y

la figura 2 es una vista en sección transversal parcial de un cigarrillo de la invención, donde el elemento de filtro incluye un material adsorbente y una serie de cápsulas.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LAS REALIZACIONES PREFERIDAS

A continuación se describirán de manera más completa las presentes invenciones, haciendo referencia a los dibujos adjuntos. La invención se puede realizar de muchas formas diferentes y no se debe interpretar como limitada a las realizaciones expuestas en la presente memoria; por el contrario, estas realizaciones se proporcionan para que esta exposición satisfaga los requisitos legales aplicables. Los números iguales se refieren a los mismos elementos en todo el documento. Tal como se utilizan en esta descripción y en las reivindicaciones, las formas singulares "un", "una", y "el", "la" incluyen los casos plurales salvo que el contexto indique claramente lo contrario.

La invención da a conocer artículos de fumador, tal como cigarrillos, que tienen un elemento de filtro que combina un material adsorbente con una o varias cápsulas rompibles que contienen un saborizante. Las cápsulas que contienen saborizante, denominadas asimismo en la presente memoria "cápsulas de sabor", están dispuestas habitualmente más abajo que el material adsorbente, de tal modo que el saborizante de las cápsulas puede modificar las características sensoriales de la corriente principal del humo recibida desde la zona que contiene adsorbente del filtro de cigarrillo antes de que la corriente principal del humo salga del extremo final de la boca del cigarrillo. Las cápsulas están diseñadas para encapsular el saborizante hasta que el fumador las rompe. El encapsulamiento del saborizante protege el saborizante frente a la degradación durante la fabricación y el almacenamiento del artículo de fumador, y permite al fumador modificar selectivamente las características sensoriales del artículo de fumador en cualquier momento antes, durante o después de la utilización.

Haciendo referencia a la figura 1, se muestra un artículo de fumador 10 en forma de cigarrillo y que tiene ciertos componentes representativos de un artículo de fumador de la presente invención. El cigarrillo 10 incluye una varilla cilíndrica en general 12 que comprende una carga o rollo de material de relleno fumable (por ejemplo, desde aproximadamente 0,3 hasta aproximadamente 1,0 g de material de relleno fumable, tal como material de tabaco) contenido en un material de envoltura delimitador 16. La varilla 12 se denomina convencionalmente una "varilla de

tabaco". Los extremos de la varilla de tabaco 12 están abiertos para exponer el material de relleno fumable. El cigarrillo 10 se muestra teniendo una banda opcional 22 (por ejemplo, un recubrimiento impreso que incluye un agente de formación de película, tal como almidón, etilcelulosa o alginato de sodio) aplicado al material de envoltura 16, y dicha banda delimita la varilla del cigarrillo en una dirección transversal al eje longitudinal del cigarrillo. Es decir, la banda 22 proporciona una zona en sección transversal con respecto al eje longitudinal del cigarrillo. La banda 22 puede estar impresa sobre la superficie interior del material de envoltura (es decir, situada frente al material de relleno fumable) o, menos preferentemente, sobre la superficie exterior del material de envoltura. Aunque el cigarrillo puede poseer un material de envoltura con una banda opcional, el cigarrillo puede poseer asimismo un material de envoltura que tiene más bandas separadas opcionales en número de dos, tres o más.

En un extremo de la varilla de tabaco 12, está el extremo de encendido 18, y en el extremo de la boca 20 está situado un elemento de filtro 26. El elemento de filtro 26 está situado junto a un extremo de la varilla de tabaco 12, de tal modo que el elemento de filtro y la varilla de tabaco están alineados axialmente en una relación extremo a extremo, preferentemente apoyándose entre sí. El elemento de filtro 26 puede tener una forma cilíndrica en general, y el diámetro del mismo puede ser esencialmente igual al diámetro de la varilla de tabaco. Los extremos del elemento de filtro 26 permiten el paso de aire y humo a través del mismo.

Se puede proporcionar un artículo de fumador ventilado o diluido con aire, con un medio opcional de dilución de aire, tal como una serie de perforaciones 30, cada una de las cuales se extiende a través del material de boquilla 46 (ver la figura 2) y de la envoltura del filtro 28. Las perforaciones opcionales 30 se pueden fabricar mediante diversas técnicas conocidas por los expertos en la materia, tal como técnicas de perforación láser. Alternativamente, se pueden utilizar las denominadas técnicas de dilución de aire fuera de línea (por ejemplo, mediante la utilización de envoltura del filtro de papel poroso y papel de boquilla perforado previamente).

En la figura 2 se muestra una configuración de elemento de filtro 26 a modo de ejemplo, incluyendo el filtro un primer segmento del filtro que se extiende longitudinalmente 32, adyacente a la varilla de tabaco 12 y un segundo segmento del filtro que se extiende longitudinalmente 36, que forma el extremo final de la boca del elemento de filtro. Los dos segmentos de material de filtro 32, 36 definen una cavidad o compartimento 34 situado centralmente en el elemento de filtro. La cavidad 34 contiene una o varias cápsulas de sabor 44 que se pueden romper durante la utilización del artículo de fumador. Cada segmento del material de filtro 32, 36 comprende habitualmente un material de filtro de hilos fibrosos (por ejemplo, hilos de acetato de celulosa impregnados con un plastificante, tal como triacetín). El material de filtro de hilos fibrosos del segmento del extremo del tabaco del material de filtro 32 incluye un material adsorbente 50 dispersado por todo el material fibroso (por ejemplo, un segmento de filtro "dálmatá"). El segmento del extremo de la boca del material de filtro 36 habitualmente carece sustancialmente de material adsorbente (por ejemplo, conteniendo menos de aproximadamente el 0,5 por ciento en peso de dichos materiales en base al peso total del segmento de filtro) y a menudo carece por completo de dichos materiales.

El elemento de filtro 26 está delimitado a lo largo de su circunferencia exterior o periferia longitudinal por una capa de envoltura del filtro 28 exterior. El elemento de filtro 26 está acoplado a la varilla de tabaco 12 utilizando un material de boquilla 46 que delimita habitualmente toda la longitud del elemento de filtro 26 y asimismo una zona adyacente de la varilla de tabaco 12. La superficie interior del material de boquilla 46 está asegurada de manera fija a la superficie exterior de la envoltura del filtro 28 y a la superficie exterior del material de envoltura 16 de la varilla de tabaco, utilizando un adhesivo adecuado y, por lo tanto, el elemento de filtro y la varilla de tabaco están conectados entre sí. Aunque en el elemento de filtro a modo de ejemplo de la figura 2 se muestran tres zonas o segmentos 32, 34, 36, se podrían añadir segmentos de filtro adicionales sin apartarse de la invención, tal como un segmento de filtro adicional en el extremo final de la boca o en el extremo del tabaco del elemento de filtro.

Durante la utilización, el fumador enciende el extremo de encendido 18 del cigarrillo 10 utilizando una cerilla o un encendedor. Con ello, el material fumable 12 comienza a quemarse. El extremo de la boca 20 del cigarrillo 10 está situado en los labios del fumador. Los productos de la descomposición térmica (por ejemplo, componentes del humo de tabaco) generados por el material fumable 12 en combustión son aspirados a través del cigarrillo 10, a través del elemento de filtro 26, y al interior de la boca del fumador. Ciertos componentes gaseosos de la corriente principal del humo interactuarán con el material adsorbente 50, de tal modo que la composición química de la corriente principal del humo cambiará cuando el humo pase a través de la zona que contiene adsorbente del elemento de filtro 26. A medida que la corriente principal del humo sigue pasando a través del elemento de filtro 26, el humo pasará a través de la zona 34 de cápsulas de sabor del elemento de filtro. El fumador puede modificar selectivamente las características sensoriales de la corriente principal del humo en cualquier momento, aplicando la suficiente presión a la zona 34 que contiene cápsulas del elemento de filtro 26 como para provocar la rotura de, por lo menos, una parte de las cápsulas contenidas en la misma. La rotura de las cápsulas 44 tendrá como resultado la liberación de la carga útil sabrosa o aromática del interior de las cápsulas, lo que modificará la experiencia sensorial del fumador durante la utilización del cigarrillo. Para realizaciones que contienen múltiples cápsulas 44, el fumador puede modificar la intensidad del cambio en las características sensoriales del humo aplicando diferentes niveles de presión. Por ejemplo, si el fumador prefiere un ajuste relativamente suave para el sabor del humo, puede aplicar una leve presión que rompe solamente un pequeño porcentaje de las cápsulas 44. Si se desea un mayor grado de intensidad del sabor, se puede aplicar un mayor nivel de presión para romper un porcentaje mayor de las cápsulas 44.

Tal como se utiliza en la presente memoria, "material adsorbente" se refiere a cualquier material que pueda cambiar la composición química de la corriente principal del humo mediante la sorción física o química de los componentes gaseosos de la corriente principal del humo o mediante reacción química entre el material adsorbente y uno o varios componentes gaseosos de la corriente principal del humo. Ciertos materiales adsorbentes útiles son materiales con un área superficial relativamente elevada que pueden adsorber componentes del humo con o sin un grado de especificidad elevado. Tipos de material adsorbente a modo de ejemplo pueden incluir carbono activado, un tamiz molecular (por ejemplo, zeolitas y tamices moleculares de carbono), arcilla, resina de intercambio iónico, alúmina activada, gel de sílice, y combinaciones de los mismos.

Un adsorbente preferido es un material carbonoso, tal como un material de carbono activado. Materiales de carbono activado a modo de ejemplo tienen áreas superficiales de más de aproximadamente 200 m²/g, a menudo más de aproximadamente 1000 m²/g y frecuentemente más de aproximadamente 1500 m²/g, tal como se determina utilizando el procedimiento de Brunauer, Emmet y Teller (BET) descrito en J. Amer. Chem. Soc., Vol. 60(2), pp. 309-319 (1938). Se dan a conocer ejemplos adecuados de materiales carbonosos, por ejemplo, en las memorias de EP 913100 de Jung et al.; WO 2008/043982 de Tennison et al.; WO 2007/104908 de White et al.; WO 2006/103404 de Cashmore et al.; y WO 2005/023026 de Branton et al.; y la patente U.S.A. número 7.370.657 de Zhuang et al.

El carbono activado se puede obtener a partir de fuentes sintéticas o naturales. Se pueden carbonizar materiales tales como rayón o nailon, seguido por un tratamiento con oxígeno para proporcionar materiales carbonosos. Se pueden carbonizar asimismo materiales tales como madera o cáscaras de coco, seguido por un tratamiento con oxígeno para proporcionar materiales carbonosos. El nivel de actividad del carbono puede variar. Habitualmente, el carbono tiene una actividad de aproximadamente 60 hasta aproximadamente 150 Actividad de Tetracloruro de Carbono (es decir, captura de tetracloruro de carbono en porcentaje en peso). Los materiales carbonosos preferidos se proporcionan carbonizando o polimerizando carbón bituminoso, material de tabaco, pulpa de maderas blandas, pulpa de maderas duras, cáscaras de coco, cáscaras de almendra, semillas de uva, cáscaras de nuez, cáscaras de macadamia, fibras de kapok, fibras de algodón, hilas de algodón y similares. Ejemplos de materiales carbonosos adecuados son carbonos basados en cáscara de coco activada disponibles en la firma Calgon Corp., como PCB y GRC-11, o en la firma PICA como G277, carbonos basados en carbón disponibles en la firma Calgon Corp. como S-Sorb, Sorbite, BPL, CRC-11F, FCA y SGL, carbonos basados en madera disponibles en la firma Westvaco como WV-B, SA-20 y BSA-20, materiales carbonosos disponibles en la firma Calgon Corp. como HMC, ASC/GR- 1 y SC II, resinas Witco Carbon No. 637, AMBERSORB 572 o AMBERSORB 563 disponibles en la firma Rohm and Haas, y diversos materiales de carbono activado disponibles en la firma Prominent Systems, Inc. Ver, asimismo, por ejemplo, el documento Activated Carbon Compendium, Marsh (Ed.) (2001).

Se exponen varios tipos de materiales de carbón vegetal y de carbono activado adecuados para su incorporación en filtros de cigarrillos, algunos otros materiales componentes de elementos de filtro, diversos tipos de configuraciones y formatos de elementos de filtro de cigarrillo, y varias maneras y procedimientos para incorporar materiales carbonosos en elementos de filtro de cigarrillo, en las patentes de U.S.A. números 3.217.715 de Berger et al.; 3.648.711 de Berger et al.; 3.957.563 de Sextone; 4.174.720 de Hall; 4.201.234 de Neukomm; 4.223.597 de Lebert; 4.771.795 de White, et al.; 5.027.837 de Clearman, et al.; 5.137.034 de Perfetti et al.; 5.360.023 de Blakley et al.; 5.568.819 de Gentry et al.; 5.622.190 de Arterbery et al.; 6.537.186 de Veluz; 6.584.979 de Xue et al.; 6.761.174 de Jupe et al.; 6.789.547 de Paine III; y 6.789.548 de Bereman; en las publicaciones de solicitud de patente U.S.A. números 2002/0166563 de Jupe et al.; 2002/0020420 de Xue et al.; 2003/0200973 de Xue et al.; 2003/0154993 de Paine et al.; 2003/0168070 de Xue et al.; 2004/0194792 de Zhuang et al.; 2004/0226569 de Yang et al.; 2004/0237984 de Figlar et al.; 2005/0133051 de Luan et al.; 2005/0049128 de Buhl et al.; 2005/0066984 de Crooks et al.; 2006/0144410 de Luan et al.; 2006/0180164 de Paine, III et al.; y 2007/0056600 de Coleman, III et al.; en la solicitud de patente europea 579410 de White; y en la PCT WO 2006/064371 de Banerjee et al. Han estado disponibles tipos representativos de cigarrillos que tienen elementos de filtro que incorporan materiales carbonosos como "Benson & Hedges Multifilter", mediante la firma Philip Morris Inc., en el estado de Florida durante 2005, como una marca de estudios de mercado de la firma Philip Morris Inc. conocida como "Marlboro Ultra Smooth", y como "Mild Seven" mediante la firma Japan Tobacco Inc.

Las resinas de intercambio iónico a modo de ejemplo comprenden un esqueleto de polímero, tal como copolímeros de estirenodivinilbenceno (DVB), acrilatos, metacrilatos, condensados de fenol formaldehído, y condensados de amina de epíclorhidrina, y una serie de grupos funcionales cargados eléctricamente acoplados al esqueleto de polímero, y pueden ser una resina de intercambio aniónico de base débil o una resina de intercambio aniónico de base fuerte. Realizaciones disponibles comercialmente de dichas resinas incluyen resinas de intercambio iónico DIAION® disponibles en la firma Mitsubishi Chemical Corp. (por ejemplo, WA30 y DCA11), resinas de intercambio iónico DUOLITE® disponibles en la firma Rohm y Haas (por ejemplo, DUOLITE® A7), y resinas XORBEX disponibles en la firma Dalian Trico Chemical Co. de China.

El material adsorbente puede estar asimismo en forma de un catalizador de oxidación que puede oxidar una o varias especies gaseosas presentes en la corriente principal del humo, tal como monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, cianuro de hidrógeno, catecol, hidroquinona o ciertos fenoles. El catalizador de oxidación utilizado en la invención es habitualmente un compuesto metálico catalítico (por ejemplo, óxido de cerio) que oxida una o varias

especies gaseosas de la corriente principal del humo. Se describen compuestos metálicos catalíticos a modo de ejemplo en las patentes U.S.A. números 4.182.348 de Seehofer et al.; 4.317.460 de Dale et al.; 4.956.330 de Elliott et al.; 5.050.621 de Creighton et al.; 5.258.340 de Augustine et al.; 6.503.475 de McCormick; 6.503.475 de McCormick, 7.011.096 de Li et al.; 7.152.609 de Li et al.; 7.165.553 de Luan et al.; 7.228.862 de Hajaligol et al.; 7.509.961 de Saoud et al.; 7.549.427 de Dellinger et al.; 7.560.410 de Pillai et al.; y 7.566.681 de Bock et al.; y en las publicaciones de patente U.S.A. números 2002/0167118 de Billiet et al.; 2002/0172826 de Yadav et al.; 2002/0194958 de Lee et al.; 2002/014453 de Lilly Jr., et al.; 2003/0000538 de Bereman et al.; 2005/0274390 de Banerjee et al.; 2007/0215168 de Banerjee et al.; 2007/0251658 de Gedevarishvili et al.; y 2010/0065075 de Banerjee et al., y en las solicitudes de patente U.S.A. de números de serie 12/274.780, presentada el 20 de noviembre de 2008, de Banerjee et al., y 12/274.818, presentada el 20 de noviembre de 2008 de Sears et al.

Habitualmente, la cantidad de material adsorbente (por ejemplo, material carbonoso) en el interior del elemento de filtro es, por lo menos, de aproximadamente 10 mg, a menudo por lo menos de aproximadamente 15 mg y frecuentemente por lo menos de aproximadamente 20 mg, en peso en seco. Habitualmente, la cantidad de material carbonoso u otro material adsorbente en el interior del elemento de filtro no excede aproximadamente 500 mg, generalmente no excede aproximadamente 400 mg, a menudo no excede aproximadamente 300 mg y frecuentemente no excede aproximadamente 150 mg, en peso en seco.

La forma del material adsorbente puede variar, pero habitualmente es granular. No obstante, se pueden utilizar otras formas, tales como fibras. En la realización, el material adsorbente está en forma de gránulos con un tamaño de partículas de aproximadamente 1,7 mm (10 Mesh) hasta aproximadamente 0,037 mm (400 Mesh), más preferentemente desde aproximadamente 0,6 mm (30 Mesh) hasta aproximadamente 0,074 mm (200 Mesh).

Aunque el material adsorbente se muestra en la figura 2 en un segmento de filtro fibroso estilo dálmata, el material adsorbente podría estar situado asimismo en una cavidad o compartimento más arriba de la cavidad de la cápsula de sabor, o incorporado en papel u otro material de tipo lámina (por ejemplo, como un segmento dispuesto longitudinalmente de un material de tipo papel fruncido, triturado o configurado de otro modo).

Las cápsulas de sabor utilizadas en la invención pueden ser cualquier saborizante encapsulado de una forma que proporcione protección para el saborizante durante el almacenamiento, y que permita la liberación selectiva del saborizante tras la destrucción física o rotura de la cápsula por el fumador. Habitualmente, las cápsulas rompibles utilizadas en la invención incluyen una cubierta exterior o envoltente que rodea una zona de carga útil central que incluye el saborizante. La envoltente exterior es habitualmente susceptible a alguna clase de destrucción física, rotura u otra pérdida de integridad física (por ejemplo, mediante dispersión, reblandecimiento, aplastamiento, aplicación de presión o similares) que puede ser iniciada por el fumador, de tal modo que se libera la carga útil de saborizante para cambiar las propiedades sensoriales de la corriente principal del humo que pasa a través del elemento de filtro.

Las cápsulas de sabor se pueden mezclar opcionalmente en el interior de la cavidad del filtro con un material particulado que puede servir para contribuir a la rotura de las cápsulas en el tiempo deseado durante el contacto por fricción con las cápsulas u otra interacción física entre las partículas y las cápsulas, que se produce en virtud de que dichas partículas están en estrecha proximidad física con las cápsulas. Los tamaños de las partículas pueden variar, y las formas representativas, incluyen esféricas, de prisma o similares. Las partículas pueden asimismo tener características de formas, tamaños y superficies irregulares para facilitar la rotura de las cápsulas. Habitualmente, las partículas son de tamaños aproximadamente comparables con los de las cápsulas, de tal modo que los intervalos generales de tamaño expuestos en la presente memoria para las cápsulas se pueden utilizar asimismo para los materiales particulados. Materiales particulados a modo de ejemplo incluyen gránulos o aglomerados de hilos de acetato de celulosa, gránulos de acetato de polivinilo, gránulos de polietileno, gránulos de polipropileno, partículas de sepiolita, cristales de mentol, cristales de sal de roca, partículas de ciclodextrano, partículas de corindón, cristales de cuarzo, gránulos de metal (por ejemplo, cobre o acero inoxidable), piedra pómez, carbonato cálcico aglomerado, partículas de celulosa microcristalina y similares.

Tal como se utiliza en la presente memoria, un "saborizante" o "agente saborizante" es cualquier sustancia sabrosa o aromática que pueda modificar las características sensoriales asociadas con el artículo de fumador tras su liberación del encapsulamiento. Características sensoriales a modo de ejemplo que pueden ser modificadas por el saborizante incluyen el gusto, la sensación en boca, el frescor/calidez y/o la fragancia/aroma. El saborizante puede incluir cualesquiera atributos deseables de gusto o aroma para la corriente principal del humo, o puede servir como un agente para refrescar el aliento del fumador o como un agente de desodorización para el cigarrillo.

La forma de la carga útil de la cápsula puede variar. La carga útil tiene habitualmente la forma de un líquido, un gel o un sólido (por ejemplo, un polvo seco). En la realización, la carga útil una mezcla de un saborizante y un agente diluyente o portador. Agentes diluyentes a modo de ejemplo incluyen alcoholes (por ejemplo, etanol) y solventes lipofílicos tales como triglicéridos (por ejemplo, triglicéridos de cadenas medias que incluyen mezclas de calidad alimentaria de triglicéridos de cadenas medias). Un agente diluyente de triglicéridos a modo de ejemplo es una mezcla de triglicéridos C6-C12. Ver, por ejemplo, el documento de Radzuan et al., Porim Bulletin, 39, 33-38 (1999). En ciertas realizaciones, la carga útil se puede describir como anhídrica, lo que significa que en la carga útil carece

sustancialmente de agua (por ejemplo, menos de aproximadamente 0,5% en peso de agua). La carga útil puede incorporar asimismo otros aditivos, tales como rellenos (por ejemplo, resinas de madera) o colorantes.

Los saborizantes incorporados en el interior del elemento de filtro pueden ser naturales o sintéticos, y el carácter de estos sabores se puede describir, sin limitación, como fresco, dulce, de hierbas, de repostería, floral, frutal o de especias. Tipos específicos de sabores incluyen, de forma no limitativa, vainilla, café, chocolate, crema, menta, hierbabuena, mentol, menta piperita, gaulteria, lavanda, cardamomo, nuez moscada, canela, clavo, cascarilla, sándalo, miel, jazmín, jengibre, anís, salvia, regaliz, limón, naranja, manzana, melocotón, lima, cereza y fresa. Ver asimismo el documento de Leffingwill et al., Tobacco Flavoring for Smoking Products, R. J. Reynolds Tobacco Company (1972). Los saborizantes pueden incluir asimismo componentes que se consideran agentes humectantes, refrescantes o suavizantes, tal como eucalipto. Estos sabores se pueden proporcionar puros (es decir, solos) o en un compuesto (por ejemplo, hierbabuena y mentol, o naranja y canela). Los sabores compuestos pueden estar combinados en una sola cápsula como una mezcla, o como componentes independientes dentro de cápsulas separadas combinadas en el mismo elemento de filtro.

La cantidad de saborizante y agente diluyente dentro de la cápsula puede variar. En algunos casos, el agente diluyente puede ser eliminado por completo, y toda la carga útil se puede componer de agente saborizante. Alternativamente, la carga útil se puede componer casi completamente de agente diluyente, y contener solamente una cantidad muy pequeña de agente saborizante relativamente potente. En una realización, la composición de la mezcla de saborizantes y agente diluyente está comprendida en el intervalo desde aproximadamente el 5 por ciento hasta aproximadamente el 75 por ciento de agente saborizante, y más preferentemente en el intervalo desde aproximadamente el 5 hasta aproximadamente el 25 por ciento de agente saborizante, y en el caso más preferente en el intervalo desde aproximadamente el 10 hasta aproximadamente el 15 por ciento, basado en peso, sobre el peso total de la carga útil, siendo el resto el agente diluyente.

El tamaño y el peso de cada cápsula puede variar en función de las propiedades deseadas que impartirán las cápsulas al cigarrillo. Ciertos tipos de cápsulas son de forma esférica en general. Sin embargo, las cápsulas adecuadas puede tener otros tipo de formas, tal como rectilíneas, rectangulares, elípticas u ovaladas en general. Cápsulas esféricas en general a modo de ejemplo tienen diámetros comprendidos en el intervalo desde aproximadamente 0,25 mm hasta aproximadamente 3 mm de diámetro, habitualmente desde aproximadamente 0,75 mm hasta aproximadamente 2,5 mm. Pueden estar incorporadas en el interior del elemento de filtro una serie de cápsulas muy pequeñas, denominadas normalmente "microcápsulas". Ciertas microcápsulas utilizadas en la invención se pueden describir como de tamaño granular y apenas son visibles a simple vista. Las microcápsulas a modo de ejemplo pueden tener diámetros de menos de aproximadamente 100 micras, tal como microcápsulas con diámetros comprendidos en el intervalo desde aproximadamente 1 hasta aproximadamente 40 micras, o desde aproximadamente 1 micra hasta aproximadamente 20 micras.

El grosor de la envolvente de cada cápsula puede variar, pero habitualmente está comprendida en el intervalo desde aproximadamente 10 hasta aproximadamente 500 micras, más preferentemente desde aproximadamente 50 hasta aproximadamente 200 micras. La proporción del diámetro de la cápsula respecto del grosor de la envolvente es habitualmente desde aproximadamente 5 hasta aproximadamente 150, más frecuentemente desde aproximadamente 10 hasta aproximadamente 100.

El número de cápsulas incorporadas en el elemento de filtro puede variar, dependiendo de factores tales como el tamaño de las cápsulas, el carácter o naturaleza del agente saborizante, la posición de las cápsulas en el interior del elemento de filtro, y similares. El filtro puede contener una sola cápsula, o más preferentemente, el filtro puede contener más de una cápsula (es decir, una serie de cápsulas), o más de dos cápsulas o más de tres cápsulas.

El número total de partículas (por ejemplo, cápsulas y cualesquiera materiales particulados adicionales) incorporadas en la zona relevante del elemento de filtro puede superar aproximadamente 5, puede superar aproximadamente 10, puede superar aproximadamente 20, puede superar aproximadamente 40 y puede incluso superar aproximadamente 100. En ciertas realizaciones, el número de cápsulas y otras partículas puede ser mayor de aproximadamente 500, e incluso mayor de aproximadamente 1000.

El peso total de las partículas (es decir, cápsulas y materiales particulados adicionales opcionales) contenidas en el interior del filtro puede variar, pero habitualmente es mayor de aproximadamente 10 mg, a menudo mayor de aproximadamente 20 mg, y puede ser mayor de aproximadamente 40 mg. El peso total de las cápsulas es habitualmente menor de aproximadamente 200 mg, a menudo menor de aproximadamente 150 mg, y puede ser menor de aproximadamente 100 mg.

Un filtro representativo posee una zona de cavidad con forma cilíndrica en general para la introducción de cápsulas, y dicha cavidad incorpora en el caso más preferente un número sustancial de cápsulas. Por ejemplo, dicha cavidad se puede llenar hasta grados variables de capacidad utilizando cápsulas esféricas en general. En dicha circunstancia, un número suficiente de cápsulas (y otros materiales particulados opcionales) están incorporadas en la cavidad, de tal modo que menos de aproximadamente el 60 por ciento, frecuentemente menos de aproximadamente el 50 por ciento, a menudo menos de aproximadamente el 35 por ciento, y generalmente menos

de aproximadamente 30 por ciento del volumen de la cavidad cilíndrica se compone del espacio de aire o espacio vacío entre las cápsulas que están empaquetadas o colocadas en el interior de la cavidad.

Una cavidad representativa con una longitud de aproximadamente 5 mm y una circunferencia de aproximadamente 24 mm puede incorporar por lo menos aproximadamente 20, habitualmente por lo menos aproximadamente 30, generalmente por lo menos aproximadamente 40 y a menudo por lo menos aproximadamente 50 cápsulas esféricas u otras partículas que tienen diámetros comprendidos en el intervalo desde aproximadamente 1 mm hasta aproximadamente 1,5 mm, preferentemente de aproximadamente 1,1 mm, de aproximadamente 1,2 mm, o de aproximadamente 1,3 mm. Habitualmente, dicha cavidad no está llena con más de aproximadamente 120 cápsulas (y materiales particulados adicionales opcionales), a menudo no está llena con más de aproximadamente 100 cápsulas, y frecuentemente no está llena con más de aproximadamente 80 cápsulas, dependiendo del tamaño de las cápsulas.

En realizaciones en las que un material particulado opcional está mezclado con las cápsulas para facilitar la rotura de las cápsulas, el material particulado adicional comprende habitualmente menos de aproximadamente el 75 % del número total de partículas en la cavidad del elemento de filtro (es decir, menos de aproximadamente el 75 % del número total combinado de cápsulas y partículas adicionales en la cavidad), frecuentemente menos de aproximadamente el 50 % en número total de partículas, y a menudo menos de aproximadamente el 25 % en número total de partículas.

Las cápsulas que están situadas en el interior de la cavidad pueden tener todas esencialmente las mismas dimensiones (por ejemplo, cápsulas de circunferencia y diámetro idénticos para cápsulas esféricas); si bien alternativamente, las cápsulas pueden ser de dimensión multimodal (por ejemplo, una mezcla de cápsulas esféricas de circunferencia y diámetro diferentes). Una mezcla a modo de ejemplo de cápsulas con tamaños diferentes incluye una mezcla de cápsulas esféricas en general con un diámetro comprendido en el intervalo desde aproximadamente 0,75 hasta aproximadamente 1,2 mm y cápsulas esféricas en general con un diámetro comprendido en el intervalo desde aproximadamente 1,5 hasta aproximadamente 2,5 mm.

Pueden ser ventajosas cantidades mayores de cápsulas en ciertas realizaciones debido a que pueden proporcionar al fumador un mayor control sobre la liberación del sabor. Frente a un filtro que contiene una sola cápsula, la presencia de una serie de cápsulas permite al fumador variar la liberación del sabor mediante una manipulación continuada del filtro, aplastando de ese modo más cápsulas y liberando agente saborizante adicional.

La resistencia al aplastamiento de las cápsulas utilizadas en la invención debería ser lo suficientemente elevada como para permitir que las cápsulas resistan las condiciones experimentadas durante el almacenamiento, y durante el proceso asociado con la incorporación de las cápsulas al interior del elemento de filtro, sin un grado significativo de rotura prematura o no deseable. La resistencia al aplastamiento de las cápsulas debería ser asimismo lo suficientemente reducida como para permitir que el fumador rompa fácilmente las cápsulas de manera intencionada durante la utilización del cigarrillo. Proporcionar cápsulas que posean tanto una integridad adecuada como capacidad de rotura se puede determinar mediante experimentación, dependiendo de factores tales como el tamaño y el tipo de las cápsulas, y es una cuestión de elección de diseño. Intervalos de resistencia al aplastamiento a modo de ejemplo incluyen desde aproximadamente 0,1 hasta aproximadamente 4,0 kilopondios (kp), habitualmente desde aproximadamente 0,2 hasta aproximadamente 2,5 kp, a menudo desde aproximadamente 0,2 hasta aproximadamente 1,5 kp. La resistencia al aplastamiento se puede medir utilizando un verificador Dr. Schleuniger® Model 5Y Pharmatron Tablet Tester.

Las cápsulas utilizadas en la invención se pueden fabricar utilizando cualquier tecnología de encapsulamiento conocida en la técnica. Por ejemplo, las cápsulas se pueden fabricar utilizando cualquiera de diversas técnicas de encapsulamiento químico tales como evaporación de solvente, extracción de solvente, separación de fase orgánica, polimerización interfacial, coacervación simple y compleja, polimerización in situ, encapsulamiento de liposomas y nanoencapsulamiento. Alternativamente, se pueden utilizar procedimientos físicos de encapsulamiento, tales como recubrimiento por rociado, recubrimiento en cuba, recubrimiento con chorro granular, atomización en disco giratorio, refrigeración por rociado, secado por rociado, pulverización, coextrusión de tobera estacionaria, coextrusión de cabeza centrífuga o coextrusión de tobera sumergida.

Además de la metodología de encapsulamiento utilizada, el material de la pared exterior o envoltente y los solventes utilizados para formar las cápsulas de la invención pueden variar. Clases de materiales que se utilizan habitualmente como materiales de pared o envoltente incluyen proteínas, polisacáridos, almidones, ceras, grasas, polímeros naturales y sintéticos, y resinas. Materiales a modo de ejemplo para su utilización en el proceso de encapsulamiento utilizado para fabricar las cápsulas incluyen gelatina, acacia (goma arábiga), acetato de polivinilo, alginatos (por ejemplo, alginato de sodio o alginato de potasio), goma garrofin, citrato de potasio, carragenano, ácido cítrico, dextrina, alcohol polivinílico, povidona, dimetilpolisiloxano, dimetil silicona, shellac blanqueado, goma guar, goma gellan, agar, goma ghatti, goma manano, goma pullulan, almidón modificado, materiales celulósicos (carboximetilcelulosa de sodio, etilcelulosa, hidroxipropil celulosa, hidroxipropilmetilcelulosa, metilcelulosa, metil etil celulosa), citrato de sodio, ferrocianuro de sodio, goma garrofin, materiales de polifosfatos, ácido tánico, cera de petróleo (por ejemplo, cera de parafina refinada o cera microcristalina), resina terpénica, goma tragacanto,

polietileno, goma xantana, polietilenglicol, y combinaciones de los mismos. La envoltura de las cápsulas pueden incluir además agentes colorantes, plastificantes o rellenos (por ejemplo, ciertos derivados de almidón o de celulosa). Si se desea, las cápsulas pueden incluir un recubrimiento exterior, tal como un recubrimiento de barrera contra la humedad. Agentes de recubrimiento de barrera contra la humedad a modo de ejemplo incluyen compuestos hidrófobos, tal como diversas ceras (por ejemplo, cera de carnauba).

En ciertas realizaciones, la envoltura de las cápsulas utilizadas en la invención incluye uno o varios hidrocoloides tales como goma gellan, agar, carragenano, alginato, goma arábiga, pectina, goma pullulan o goma manano, u opcionalmente en combinación con gelatina.

Las cápsulas a modo de ejemplo pueden ser del tipo utilizado comercialmente en cigarrillos comercializados bajo la marca comercial Camel Crush, de la firma R. J. Reynolds Tobacco Company. Es decir, las cápsulas de la presente invención, aunque posiblemente de dimensiones diferentes (por ejemplo, de diámetro menor) en comparación con las cápsulas utilizadas en el producto Camel Crush, se pueden fabricar utilizando tipos similares de técnicas de fabricación e ingredientes.

Ver asimismo las tecnologías de cápsulas expuestas en las patentes U.S.A. números 3.550.598 de McGlumphy; 3.575.180 de Carty; 4.865.056 de Tamaoki et al.; 4.889.144 de Tateno et al.; 5.004.595 de Cherukuri et al.; 5.186.185 de Mashiko et al.; 5.331.981 de Tamaoki et al.; 5.690.990 de Bonner; 5.724.997 de Smith et al.; 5.759.599 de Wampler et al.; 6.039.901 de Soper et al.; 6.045.835 de Soper et al.; 6.056.992 de Lew; 6.106.875 de Soper et al.; 6.117.455 de Takada et al.; 6.325.859 de DeRoos et al.; 6.482.433 de DeRoos et al.; 6.612.429 de Dennen; 6.929.814 de Bouwmeesters et al.; 7.249.605 de McAdam et al.; y 7.578.298 de Karles et al.; las publicaciones de solicitud de patente U.S.A. números 2004/0261807 de Dube et al.; 2006/0112964 de Jupe et al.; 2007/0012327 de Karles et al.; 2007/0062549 de Holton, Jr. et al.; 2007/0095357 de Besso et al.; 2007/0186941 de Holton, Jr. et al.; 2008/0029110 de Dube et al.; 2008/0156336 de Wyss-Peters et al.; 2009/0038628 de Shen et al.; y 2009/0050163 de Hartmann et al.; y la PCT WO 03/009711 de Kim.

Las microcápsulas están disponibles comercialmente, y se exponen tipos a modo de ejemplo de tecnologías de microcápsulas en Gutcho, Microcapsules and Microencapsulation Techniques (1976); Gutcho, Microcapsules and Other Capsules Advances Since 1975 (1979); Kondo, Microcapsule Processing and Technology (1979); e Iwamoto et al., AAPS Pharm. Sci. Tech. 2002 3(3): artículo 25, cada uno de los cuales se incorpora como referencia a la presente memoria. Tipos a modo de ejemplo de técnicas de micro encapsulamiento disponibles comercialmente incluyen los comercializados con los nombres comerciales ULTRASEAL® y PERMASEAL®, disponibles en la firma Givaudan, con sede en Vernier, Suiza.

Las maneras y los procedimientos para incorporar el material adsorbente y las cápsulas de sabor en zonas deseadas del elemento de filtro pueden variar. Habitualmente, se pueden incorporar gránulos de material carbonoso en zonas de filtros de tipo "dálmatas" de utilizando los tipos generales de técnicas utilizadas para la fabricación tradicional de filtros dálmatas. Son conocidas las técnicas para la fabricación de filtros dálmatas, y se han proporcionado comercialmente filtros dálmatas representativos mediante la firma Filtrona Greensboro Inc. Las cápsulas de sabor se pueden incorporar en zonas de filtros de tipo "cavidad" utilizando los tipos generales de técnicas utilizadas para la fabricación tradicional de filtros de "cavidad". Ver, por ejemplo, los tipos de equipo y técnicas que se pueden utilizar, o se pueden utilizar modificados adecuadamente para incorporar materiales en filtros, que se exponen en las patentes de U.S.A. números 3.844.200 de Sexstone; 4.016.830 de Sexstone; 4.214.508 de Washington; 4.425.107 de Hall; 4.411.640 de Hall; 5.322.495 de Budjinski II et al.; 5.656.412 de Ercelebi et al. y 6.837.281 de Spiers et al. Se dan a conocer otras disposiciones para introducir objetos en material de filtro, por ejemplo, en la patente de U.S.A. número 7.115.085 de Deal; en las publicaciones de solicitud de patente U.S.A. números 2007/0068540 de Thomas et al.; 2008/0029118 de Nelson et al.; 2008/0142028 de Fagg; 2008/0302373 de Stokes et al.; 2009/0288667 de Andresen et al.; 2009/0288672 de Hutchens y 2010/0101589 de Nelson et al.; y en la solicitud de patente U.S.A. número de serie 12/407.260, presenta del 19 de marzo de 2009.

Se pueden utilizar diversos tipos de componentes de cigarrillos, incluyendo tipos de tabaco, mezclas de tabaco, materiales de cobertura y revestimiento, densidades de empaquetamiento de la mezcla, y tipos de materiales de envoltura de papel para varillas de tabaco. Ver, por ejemplo, los diversos tipos representativos de componentes de cigarrillos, así como los diversos diseños, formatos, configuraciones y características de cigarrillos, que se exponen en Johnson, Development of Cigarette Components to Meet Industry Needs, 52nd T.S.R.C (septiembre de 1998); en las patentes U.S.A. números 5.101.839 de Jakob et al.; 5.159.944 de Arzonico et al.; 5.220.930 de Gentry y 6.779.530 de Kraker; en las solicitudes de patente U.S.A. números 2005/0016556 de Ashcraft et al.; 2005/0066986 de Nestor et al.; 2005/0076929 de Fitzgerald et al.; 2006/0272655 de Thomas et al.; 2007/0056600 de Coleman, III et al.; y 2007/0246055 de Oglesby. En el caso más preferente, toda la varilla fumable se compone de material fumable (por ejemplo, picadura de tabaco) y una capa de material de envoltura delimitador exterior.

El material de envoltura utilizado como material de boquilla y la envoltura del filtro (es decir, las capas de envoltura exteriores del elemento de filtro 26), o utilizado como material de envoltura 16 para la varilla fumable, se puede fabricar utilizando materiales de envoltura de papel convencionales. Habitualmente, el material de envoltura comprende un material fibroso y por lo menos un material de relleno incorporado o dispersado en el interior del

material fibroso. El material fibroso puede variar, pero habitualmente es un material celulósico. Un material de relleno tiene habitualmente la forma de partículas esencialmente insolubles en agua, y puede incorporar componentes inorgánicos. Materiales de relleno a modo de ejemplo incluyen carbonato de calcio, tartrato de calcio, óxido de magnesio, geles de hidróxido de magnesio; carbonato de magnesio, arcillas, materiales de tierras de diatomeas, dióxido de titanio, materiales de alúmina gamma, y partículas de sulfato de calcio.

Se describen tipos de materiales de envoltura, componentes de materiales de envoltura, y materiales de envoltura tratados, a modo de ejemplo, en las patentes de U.S.A. de números 4.804.002 de Herron; 4.941.486 de Dube et al.; 5.105.838 de White et al.; 5.271.419 de Arzonico et al. 5.220.930 de Gentry; 5.490.875 de Wermers et al.; 6.706.120 de Miyauchi et al.; 7.195.019 de Hancock et al.; 7.237.559 de Ashcraft et al.; y 7.275.548 de Hancock et al.; en las publicaciones de solicitud de patente U.S.A. números 2003/0114298 de Woodhead et al.; 2003/0131860 de Ashcraft et al. y 2004/0237980 de Holmes; en la PCT WO 01/08514 de Fournier et al.; y en la PCT WO 03/043450 de Hajaligol et al. Están disponibles comercialmente materiales de envoltura representativos como calidades de R. J. Reynolds Tobacco Company 119, 170, 419, 453, 454, 456, 465, 466, 490, 525, 535, 557, 652, 664, 672, 676 y 680 de la firma Schweitzer-Maudit International. La porosidad de los materiales de envoltura puede variar, y frecuentemente está comprendida entre 0 unidades CORESTA y aproximadamente 100 unidades CORESTA, a menudo entre aproximadamente 10 unidades CORESTA y aproximadamente 90 unidades CORESTA y frecuentemente entre aproximadamente 20 unidades CORESTA y aproximadamente 80 unidades CORESTA

Los materiales de envoltura utilizados en la fabricación de cigarrillos se adhieren juntos utilizando composiciones adhesivas adecuadas. Las composiciones adhesivas típicas utilizadas para adherir la unión de la envoltura del filtro, la unión de la envoltura de la varilla de tabaco, y para adherir el papel de boquilla a la envoltura del filtro, son fórmulas basadas en agua que comprenden una emulsión de polímero. Una emulsión de polímero acuoso a modo de ejemplo contiene copolímero de etilén vinil acetato, habitualmente con uno o varios estabilizantes, tales como resinas de alcohol polivinílico.

Se puede incorporar un saborizante en cualquiera de los materiales de envoltura del cigarrillo (por ejemplo, la envoltura de la varilla de tabaco, la envoltura del filtro o el papel de boquilla) para incrementar las características sensoriales del artículo de fumador. Por ejemplo, la presencia de un saborizante en el material de envoltura serviría para enmascarar o aminorar cualquier mal gusto o mal olor atribuible al material de envoltura o a algún componente del mismo. Saborizantes a modo de ejemplo para su utilización en materiales de envoltura incluyen ciclopentolona, heliotropina, vanilina, etil vanilina, óxido de cariofileno, 4-parahidroxifenil-2-butanona, gamma-undecalactona, gamma-dodecalactona, 2-metoxi-4-vinilfenol, 2-metoxi-4-metilfenol, 5-etil-3-hidroxi-4-metil-2(5H)-furanona, salicilato de metilo, aceite de salvia sclarea y aceite de sándalo. En ciertas realizaciones, los saborizantes utilizados en los materiales de envoltura tienen presiones de vapor bajas, no tienen tendencia a migrar o evaporarse en condiciones ambientales normales, y son estables en condiciones de procesamiento experimentadas por los materiales de envoltura para artículos de fumador.

Un saborizante se puede incorporar en un material de envoltura de diversas maneras. El saborizante se podría imprimir en un material de envoltura de papel. El saborizante se podría asimismo incorporar a la estructura del material de envoltura de papel incorporando partículas de saborizante en el interior del material de envoltura o adhiriendo partículas de saborizante a un material de envoltura. El saborizante se podría incorporar asimismo en fórmulas de recubrimiento aplicadas a un material de envoltura o incorporar en cualquiera de los diversos materiales adhesivos (por ejemplo, adhesivos de unión) utilizados con materiales de envoltura de cigarrillos. En un ejemplo, se incorporan uno o varios saborizantes en un adhesivo de unión lateral CS-2201A disponible en la firma R. J. Reynolds Tobacco Company. Habitualmente, los saborizantes se incorporan en composiciones de recubrimiento o composiciones adhesivas en cantidades desde aproximadamente el 0,01 por ciento hasta aproximadamente 6,0 por ciento, basadas en el peso total de la composición. El saborizante incorporado en un material de envoltura según la invención puede ser cualquier saborizante comentado en la presente memoria.

El material de filtro utilizado en diversos segmentos del elemento de filtro (por ejemplo, segmentos o zonas 32, 36) puede variar, y puede ser cualquier material del tipo que se puede utilizar para proporcionar un filtro de humo de tabaco para cigarrillos. Habitualmente, se utiliza un material de filtro de cigarrillos tradicional, tal como hilos de acetato de celulosa, banda fruncida de acetato de celulosa, hilos de polipropileno, banda fruncida de acetato de celulosa, tiras de tabaco reconstituido, o similares. En una realización, los segmentos de filtro están fabricados de hilos filamentosos o fibrosos, tal como acetato de celulosa, poliolefinas tal como polipropileno, o similares.

Cuando se utiliza un hilo fibroso como material de filtro en ciertos segmentos del filtro, tal como los dos segmentos de filtro 32, 36 que definen una cavidad entre ambos en la figura 2, el hilo fibroso de cada zona puede variar en denier por filamento (es decir, dpf, donde denier se expresa en unidades de g/9000 m) y denier total. El denier por filamento es una medida del peso por unidad de longitud de los filamentos individuales del hilo, y se puede manipular para conseguir una caída de presión deseada a través del segmento del filtro. Un intervalo del dpf a modo de ejemplo para el hilo fibroso utilizado en el elemento de filtro de la invención es desde aproximadamente 1,5 hasta aproximadamente 8. Un intervalo a modo de ejemplo del denier total para el hilo fibroso utilizado en la presente invención es desde aproximadamente 10.000 hasta aproximadamente 50.000 (por ejemplo, de aproximadamente 15.000 o aproximadamente 40.000 de denier total). Ver asimismo los tipos de materiales de filtro

definidos en las patentes U.S.A. números 3.424.172 de Neurath; 4.811.745 de Cohen et al.; 4.925.602 de Hill et al.; 5.225.277 de Takegawa et al.; y 5.271.419 de Arzonico et al.

5 El hilo fibroso utilizado en cada segmento del elemento de filtro puede ser idéntico, pero en algunos casos, cada segmento del elemento de filtro contendrá un hilo fibroso con un dpf y un denier total diferentes, para establecer diferentes valores de caída de presión a través de cada segmento. En una realización, el segmento de filtro 32 más próximo al extremo del tabaco del elemento de filtro tiene un dpf desde aproximadamente 1,5 hasta aproximadamente 7 y un denier total desde aproximadamente 15.000 hasta aproximadamente 35.000. El segmento del extremo del tabaco tendrá habitualmente un valor dpf igual o menor en comparación con el segmento del extremo de la boca. En una realización, el segmento de filtro 36 más próximo al extremo de la boca del elemento de filtro tiene un dpf desde aproximadamente 5 hasta aproximadamente 7 y un denier total desde aproximadamente 15.000 hasta aproximadamente 30.000.

15 Normalmente, se aplica un plastificante tal como triacetín o Carbowax al hilo de filamentos en cantidades tradicionales utilizando técnicas conocidas. En una realización, el componente plastificante del material de filtro comprende triacetín y Carbowax en una relación de 1:1 en peso. La cantidad total de plastificante es generalmente desde aproximadamente el 4 hasta aproximadamente el 20 por ciento en peso, preferentemente desde aproximadamente el 6 hasta aproximadamente el 12 por ciento en peso. Otros materiales o aditivos adecuados utilizados en relación con la fabricación del elemento de filtro resultarán evidentes para los expertos en la materia del diseño y fabricación de filtros de cigarrillos. Ver, por ejemplo, la patente U.S.A. número 5.387.285 de Rivers.

20 Las dimensiones de un cigarrillo representativo pueden variar. Los cigarrillos preferidos tienen forma de varilla, y pueden tener una circunferencia desde aproximadamente 12 mm hasta aproximadamente 30 mm, a menudo desde aproximadamente 16 mm hasta aproximadamente 25 mm, y pueden tener una longitud total desde aproximadamente 70 mm hasta aproximadamente 120 mm, a menudo desde aproximadamente 90 mm hasta aproximadamente 110 mm.

25 La longitud del elemento de filtro 26 puede variar. Los elementos de filtro típicos pueden tener longitudes totales desde aproximadamente 20 mm hasta aproximadamente 40 mm, a menudo desde aproximadamente 20 mm hasta aproximadamente 30 mm. Haciendo referencia a la realización de la figura 2, la longitud del segmento del extremo de la boca del material de filtro 36 es a menudo desde aproximadamente 8 mm hasta aproximadamente 12 mm, la longitud de la cavidad central 34 es a menudo desde aproximadamente 5 mm hasta aproximadamente 8 mm, y la longitud del segmento del extremo del tabaco de material de filtro 32 es a menudo desde aproximadamente 8 hasta aproximadamente 12 mm.

35 Habitualmente, los valores de caída de presión de los cigarrillos, que corresponden a la resistencia a la aspiración, se miden utilizando una estación de pruebas Filtrona Cigarette Test Station (CTS Series) disponible en la firma Filtrona Instruments and Automation Ltd. La caída de presión se puede expresar como los mm de agua necesarios para aspirar $17,5 \text{ cm}^3/\text{s}$ de aire mediante o a través de la zona del filtro desde el lado de la varilla de tabaco hasta el extremo de la obra del elemento de filtro. Un cigarrillo a modo de ejemplo presenta a una caída de presión de entre aproximadamente 100 y aproximadamente 300 mm de agua de caída de presión en flujo de aire a $17,5 \text{ cm}^3/\text{s}$. Los cigarrillos preferidos presentan valores de caída de presión de entre aproximadamente 150 mm y aproximadamente 200 mm de agua de caída de presión en flujo de aire de $17,5 \text{ cm}^3/\text{s}$.

40 El elemento de filtro 26 tendrá a menudo una caída de presión total desde aproximadamente 80 mm de agua hasta aproximadamente 120 mm de agua. En la configuración del filtro de la figura 2, la caída de presión a través del segmento del extremo de la boca del material de filtro 36 está a menudo entre aproximadamente 15 mililitros de agua y aproximadamente 45 mm de agua (por ejemplo, desde aproximadamente 18 hasta aproximadamente 30 mm de agua), la caída de presión a través de la cavidad central 34 es a menudo desde aproximadamente 2 mm de agua hasta aproximadamente 6 mm de agua, y la caída de presión a través del segmento del extremo del tabaco del material de filtro 32 es desde aproximadamente 40 hasta aproximadamente 80 mm de agua. La caída de presión a través del segmento de filtro 32 más próximo a la varilla de tabaco es habitualmente igual o mayor que la caída de presión a través del segmento de filtro 36 distal de la varilla de tabaco.

45 Para cigarrillos que son diluidos en aire o ventilados, la cantidad o grado de dilución del aire o de ventilación puede variar. Frecuentemente, la cantidad de dilución de aire para un cigarrillo diluido en aire es mayor de aproximadamente el 10 por ciento, generalmente es mayor de aproximadamente el 20 por ciento, a menudo es mayor de aproximadamente el 30 por ciento y en ocasiones es mayor de aproximadamente el 40 por ciento. Habitualmente, el nivel de dilución del aire para un cigarrillo diluido en aire es menor de aproximadamente el 80 por ciento, y a menudo menor de aproximadamente el 70 por ciento. Tal como se utiliza en la presente memoria, el término "dilución del aire" es la relación (expresada en porcentaje) entre el volumen de aire aspirado a través del medio de dilución del aire respecto del volumen total de aire y humo aspirados a través del cigarrillo y que sale en por la parte del extremo final de la boca del cigarrillo.

65 Los componentes de elemento de filtro o segmentos para elementos de filtro para cigarrillos con filtro de múltiples segmentos se preparan habitualmente a partir de varillas de filtro utilizando los tipos de unidades de formación de

varillas que se han empleado tradicionalmente para proporcionar componentes de filtros de cigarrillos de múltiples segmentos, tales como los disponibles como KDF-2 y KDF-3E de la firma Hauni-Werke Korber & Co. KG. Habitualmente, el material de filtro, tal como un hilo de filtro, se proporciona utilizando una unidad de procesamiento de hilos. Una unidad de procesamiento de hilos a modo de ejemplo que puede procesar hilos de acetato de celulosa ha estado disponible comercialmente como E-60, suministrada por la firma Arjay Equipment Corp., Winston-Salem, NC. Otras unidades de procesamiento de hilos a modo de ejemplo han estado disponibles comercialmente como AF-2, AF-3 y AF-4, de la firma Hauni-Werke Korber & Co. KG. Además, se exponen maneras y procedimientos representativos de hacer funcionar unidades de suministro de material de filtro y unidades de fabricación de filtros en las patentes U.S.A. números 4.281.671 de Byrne; 4.862.905 de Green, Jr. et al.; 5.060.664 de Siems et al.; 5.387.285 de Rivers; y 7.074.170 de Lanier, Jr. et al., que se incorporan como referencia a la presente memoria. Otros tipos de tecnologías para suministrar materiales de filtro a una unidad de fabricación de varillas de filtros se exponen en las patentes U.S.A. números 4.807.809 de Pryor et al. y 5.025.814 de Raker.

Los elementos de filtro de múltiples segmentos se proporcionan habitualmente a partir de varillas de filtro de "seis arriba", varillas de filtro de "cuatro arriba" y varillas de filtro de "dos arriba" que tienen el formato y la configuración generales utilizados convencionalmente para la fabricación de los cigarrillos con filtro que se pueden manipular utilizando dispositivos de manipulación de varillas de cigarrillo de tipo convencional o modificadas adecuadamente, tales como dispositivos de boquillas disponibles como Lab MAX, MAX, MAX S o MAX 80 de la firma Hauni-Werke Korber & Co. KG. Ver, por ejemplo, los tipos de dispositivos expuestos en las patentes U.S.A. de números 3.308.600 de Erdmann et al.; 4.281.670 de Heitmann et al.; 4.280.187 de Reuland et al.; 4.850.301 de Greene, Jr. et al.; y 6.229.115 de Vos et al.; y en las publicaciones de solicitud de patente U.S.A. de números 2005/0103355 de Holmes, 2005/1094014 de Read, Jr. y 2006/0169295 de Draghetti.

Se exponen tipos representativos de diseños de filtro y componentes, incluyendo tipos representativos de filtros de cigarrillos segmentados, en las patentes de U.S.A. números 4.920.990 de Lawrence et al.; 5.012.829 de Thesing et al.; 5.025.814 de Raker; 5.074.320 de Jones, Jr. et al.; 5.105.838 de White et al.; 5.271.419 de Arzonico et al.; 5.360.023 de Blakley et al.; 5.396.909 de Gentry et al.; y 5.718.250 de Banerjee et al.; en las publicaciones de solicitud de patente U.S.A. de números 2002/0166563 de Jupe et al., 2004/0261807 de Dube et al.; 2005/0066981 de Crooks et al.; 2006/0090769 de Woodson et al.; 2006/0124142 de Zhang; 2006/0144412 de Mishra et al., 2006/0157070 de Belcastro et al.; y 2007/0056600 de Coleman, III et al.; en la PCT WO 03/009711 de Kim; y en la PCT WO 03/047836 de Xue et al..

Los elementos de filtro de la presente invención se pueden incorporar dentro de cigarrillos convencionales configurados para la combustión de material fumable, y asimismo dentro de los tipos de cigarrillos expuestos en las patentes de U.S.A. números 4.756.318 de Clearman et al.; 4.714.082 de Banerjee et al.; 4.771.795 de White et al.; 4.793.365 de Sensabaugh et al.; 4.989.619 de Clearman et al.; 4.917.128 de Clearman et al.; 4.961.438 de Korte; 4.966.171 de Serrano et al.; 4.969.476 de Bale et al.; 4.991.606 de Serrano et al.; 5.020.548 de Farrier et al.; 5.027.836 de Shannon et al.; 5.033.483 de Clearman et al.; 5.040.551 de Schlatter et al.; 5.050.621 de Creighton et al.; 5.052.413 de Baker et al.; 5.065.776 de Lawson; 5.076.296 de Nystrom et al.; 5.076.297 de Farrier et al.; 5.099.861 de Clearman et al.; 5.105.835 de Drewett et al.; 5.105.837 de Barnes et al.; 5.115.820 de Hauser et al.; 5.148.821 de Best et al.; 5.159.940 de Hayward et al.; 5.178.167 de Riggs et al.; 5.183.062 de Clearman et al.; 5.211.684 de Shannon et al.; 5.240.014 de Deevi et al.; 5.240.016 de Nichols et al.; 5.345.955 de Clearman et al.; 5.396.911 de Casey, III et al.; 5.551.451 de Riggs et al.; 5.595.577 de Bensalem et al.; 5.727.571 de Meiring et al.; 5.819.751 de Barnes et al.; 6.089.857 de Matsuura et al.; 6.095.152 de Beven et al.; y 6.578.584 de Beven. Además, los elementos de filtro de la presente invención se pueden incorporar dentro de los tipos de cigarrillos que se han vendido comercialmente con los nombres comerciales de "Premier" y "Eclipse", de la firma R. J. Reynolds Tobacco Company. Ver, por ejemplo, los tipos de cigarrillos descritos en el documento Chemical and Biological Studies on New Cigarette Prototypes that Heat Instead of Burn Tobacco, de R. J. Reynolds Tobacco Company Monograph (1988) e Inhalation Toxicology, 12:5, páginas 1 a 58 (2000).

Las varillas de cigarrillos se fabrican habitualmente utilizando una máquina de fabricación de cigarrillos, tal como una máquina de fabricación de varillas de cigarrillos automatizada convencional. Las máquinas de fabricación de varillas de cigarrillos a modo de ejemplo son las del tipo disponible comercialmente en las firmas Molins PLC o Hauni-Werke Korber & Co. Por ejemplo, se pueden utilizar las máquinas de fabricación de varillas de cigarrillos de tipo conocido como MkX (disponibles comercialmente en la firma Molins PLC) o PROTOS (disponible comercialmente en la firma Hauni-Werke Korber & Co. KG). Se da a conocer una descripción de la máquina de fabricación cigarrillos PROTOS en la patente de U.S.A. número 4.474.190 de Brand, columna 5, línea 48 hasta columna 8, línea 3, que se incorpora como referencia a la presente memoria. Se exponen asimismo tipos de equipos adecuados para la fabricación de cigarrillos en las patentes U.S.A. números 4.781.203 de La Hue; 4.844.100 de Holznagel; 5.131.416 de Gentry; 5.156.169 de Holmes et al.; 5.191.906 de Myracle, Jr. et al.; 6.647.870 de Blau et al.; 6.848.449 de Kitao et al.; y 6.904.917 de Kitao et al.; y en las publicaciones de solicitud de patente U.S.A. números 2003/0145866 de Hartman; 2004/0129281 de Hancock et al.; 2005/0039764 de Barnes et al.; y 2005/0076929 de Fitzgerald et al.

Los componentes y el funcionamiento de las máquinas de fabricación de cigarrillos automatizadas convencionales resultarán evidentes para los expertos en la materia del diseño y funcionamiento de la maquinaria de fabricación de

cigarrillos. Por ejemplo, se exponen descripciones de los componentes y del funcionamiento de varios tipos de chimeneas, equipo de suministro de relleno de tabaco, sistemas de transportador de aspiración y sistemas de accesorios en las patentes U.S.A. números 3.288.147 de Molins et al.; 3.915.176 de Heitmann et al.; 4.291.713 de Frank; 4.574.816 de Rudszinat; 4.736.754 de Heitmann et al. 4.878.506 de Pinck et al.; 5.060.665 de Heitmann; 5.012.823 de Keritsis et al. y 6.360.751 de Fagg et al., y en la publicación de solicitud de patente U.S.A. número 2003/0136419 de Muller. Las máquinas de fabricación de cigarrillos automatizadas del tipo expuesto en la presente memoria proporcionan una varilla fumable o varilla de cigarrillo continua que se puede subdividir en varillas fumables de longitudes deseadas.

10 ENSAYO

Los ejemplos siguientes se dan a conocer para mostrar realizaciones de la presente invención, y no se deberá considerar que limitan el alcance de la misma. Salvo que se indique lo contrario, todas las partes y porcentajes serán en peso y en seco.

15 Ejemplo 1

Se preparó un cigarrillo utilizando una mezcla de tabaco americano representativa que comprende tabaco Burley, tabaco curado en aire caliente, tabaco oriental y materiales de tabaco reconstituido. Se añadió a la mezcla de tabaco un material de revestimiento acuoso que comprende humectante y componentes de sabor, y la mezcla se equilibró con un contenido de humedad de aproximadamente el 12 al 15 por ciento antes de la fabricación del cigarrillo.

La mezcla de tabaco se incorporó a una varilla de tabaco, que se acopló a un elemento de filtro para preparar una varilla de cigarrillo con una longitud total de aproximadamente 108 mm con una longitud del elemento de filtro de aproximadamente 27 mm. La varilla de tabaco incluye un peso de carga de tabaco de aproximadamente 0,6 g contenido en el interior de un envoltorio de papel de cigarrillos delimitador de tipo convencional.

El elemento de filtro del cigarrillo tiene la configuración general mostrada en la figura 2, con un segmento del extremo de la boca de 10 mm fabricado de hilos de acetato de celulosa plastificado (5,0 dpf/30.000 denier total), una cavidad central de 5 mm llena con aproximadamente 102 mg de cápsulas que contienen mentol, y un segmento "dálmeta" del extremo del tabaco de 12 mm fabricado de hilos de acetato de celulosa plastificado (1,8 dpf/35.000 denier total) y que contiene aproximadamente 40 mg de carbono activado G277M fabricado por la firma PICA, dispersado en el interior del hilo fibroso. El plastificante utilizado en cada segmento de hilo fibroso es triacetín. El elemento de filtro está delimitado mediante una envoltura del filtro que tiene un peso de papel de aproximadamente 24 g/m².

El cigarrillo completo tiene una circunferencia de aproximadamente 24 mm y una caída de presión total de aproximadamente 150 mm de H₂O. La caída de presión del elemento de filtro es de aproximadamente 100 mm de H₂O, teniendo el segmento del extremo de la boca una caída de presión de aproximadamente 18 mm de H₂O, teniendo la cabeza una caída de presión de aproximadamente 5 mm de H₂O, y teniendo el segmento del extremo del tabaco una caída de presión de aproximadamente 77 mm de H₂O. El elemento de filtro del cigarrillo comprende un material adsorbente situado más arriba y cápsulas situadas más abajo, que el fumador puede romper selectivamente para añadir sabor de mentol a la corriente principal del humo.

45 Ejemplo 2

Se preparó un cigarrillo similar a la realización del ejemplo 1, excepto por los cambios siguientes:

- (1) el segmento del extremo de la boca es un hilo de acetato de celulosa que tiene 6,8 dpf y un denier total de 15.000, y la caída de presión a través del segmento es de aproximadamente 28 mm de H₂O;
- (2) la cavidad central está llena con aproximadamente 63 mg de cápsulas y tiene una caída de presión de aproximadamente 3 mm de H₂O;
- (3) el segmento del extremo del tabaco es un hilo de acetato de celulosa que tiene 6,8 dpf y un denier total de 15.000, y la caída de presión a través del segmento es de aproximadamente 50 mm de H₂O;
- (4) la caída de presión combinada a través de la varilla de cigarrillo es de aproximadamente 150 mm de H₂O;
- (5) el segmento del extremo del tabaco tiene una carga de carbono activado de aproximadamente 15 mg; y
- (6) la circunferencia de la varilla de cigarrillo es de aproximadamente 16 milímetros.

Ejemplo 3

Se preparó un cigarrillo similar a la realización del ejemplo 2, excepto por los cambios siguientes:

- (1) el segmento del extremo de la boca tiene una caída de presión de aproximadamente 43 mm de H₂O;
- (2) la cavidad central tiene una longitud de aproximadamente 7 mm y una caída de presión de aproximadamente 4 mm de H₂O; y
- (3) el segmento del extremo del tabaco tiene una longitud de aproximadamente 10 mm y una caída de presión de aproximadamente 43 mm de H₂O.

5 Se ocurrirán muchas modificaciones y otras realizaciones de la invención a un experto en la materia a la que pertenece esta invención, con el beneficio de las explicaciones presentadas en la descripción anterior; y resultará evidente para los expertos en la materia que se pueden realizar variaciones y modificaciones de la presente invención sin apartarse del alcance de la invención. Por lo tanto, se debe comprender que la invención no se limita a las realizaciones específicas dadas a conocer, y que está previsto que las modificaciones y otras realizaciones estén incluidas dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas. Aunque en la presente memoria se utilizan términos específicos, estos se utilizan solamente en sentido genérico y descriptivo, y no con propósitos de limitación.

REIVINDICACIONES

1. Un cigarrillo (10) que comprende una varilla de tabaco (12) que comprende un material de relleno fumable contenido dentro de un material de envoltura delimitador (16) y un elemento de filtro (26) conectado a la varilla de tabaco (12) en un extremo de la misma, comprendiendo el elemento de filtro (26):
- (a) un primer segmento (32) de material de filtro de hilo fibroso situado cerca de la varilla de tabaco (12);
 (b) un segundo segmento (36) de material de filtro de hilo fibroso en relación de separación con el primer segmento; y
 (c) una cavidad (34) situada entre los dos segmentos (a) y (b) (32, 36) de material de filtro de hilo fibroso, conteniendo la cavidad (34) una serie de cápsulas rompibles (44) que comprenden una envoltente exterior y una carga útil interna que comprende un saborizante, siendo las cápsulas rompibles (44) de forma esférica en general con un diámetro comprendido en el intervalo desde aproximadamente 0,75 mm hasta aproximadamente 2,5 mm;
- donde el segmento (a) (32) de material de filtro de hilo fibroso comprende un material adsorbente (50) dispersado en el mismo y el segmento (b) (36) carece sustancialmente de material adsorbente; y en el que la caída de presión combinada través del primer segmento (a) (32), el segundo segmento (b) (36) y la cavidad (c) (34) está entre aproximadamente 80 mm de agua y aproximadamente 120 mm de agua, y la caída de presión a través del primer segmento (a) (32) es igual o mayor que la caída de presión a través del segundo segmento (b) (36).
2. El cigarrillo (10) según la reivindicación 1, en el que el material adsorbente (50) está seleccionado a partir del grupo que consiste en carbono activado, tamices moleculares, arcilla, resinas de intercambio iónico, alúmina activada, gel de sílice, espuma de mar, catalizadores de oxidación, y combinaciones de los mismos.
3. El cigarrillo (10) según la reivindicación 1, en el que el material adsorbente (50) es un material carbonoso.
4. El cigarrillo (10) según la reivindicación 1, en el que el saborizante está seleccionado a partir del grupo que consiste en vainilla, café, chocolate, crema, menta, hierbabuena, mentol, menta piperita, gaulteria, lavanda, cardamomo, nuez moscada, canela, clavo, cascarilla, sándalo, miel, jasmín, jengibre, anís, salvia, regaliz, limón, naranja, manzana, melocotón, lima, cereza, eucalipto, fresa y mezclas de los mismos.
5. El cigarrillo (10) según la reivindicación 1, en el que el saborizante es un agente refrescante.
6. El cigarrillo (10) según la reivindicación 1, en el que la carga útil de las cápsulas rompibles (44) es anhidra.
7. El cigarrillo (10) según la reivindicación 1, en el que la carga útil de las cápsulas rompibles (44) comprende una mezcla del saborizante con un agente diluyente y, en particular, en el que el agente diluyente comprende una mezcla de triglicéridos C6-C12.
8. El cigarrillo (10) según la reivindicación 1, en el que la cavidad (c) (34) comprende un número suficiente de cápsulas rompibles (44) como para que el espacio vacío en la cavidad (34) sea menor de aproximadamente el 50 por ciento del volumen de la cavidad (34) y, en particular, en el que el espacio vacío en la cavidad (34) es menor de aproximadamente el 30 por ciento del volumen de la cavidad 34.
9. El cigarrillo (10) según la reivindicación 1, en el que el grosor de la envoltente de las cápsulas rompibles (44) está comprendido en el intervalo desde aproximadamente 50 hasta aproximadamente 200 micras, y la proporción del diámetro de la cápsula respecto del grosor de la envoltente es desde aproximadamente 10 hasta aproximadamente 100.
10. El cigarrillo (10) según la reivindicación 1, en el que la cavidad (c) (34) contiene desde aproximadamente 20 hasta aproximadamente 120 cápsulas rompibles (44) esféricas en general, que tienen un diámetro comprendido en el intervalo desde aproximadamente 1 mm hasta aproximadamente 1,5 mm.
11. El cigarrillo (10) según la reivindicación 1, en el que las cápsulas rompibles (44) tienen una resistencia al aplastamiento comprendida en el intervalo desde aproximadamente 0,1 hasta aproximadamente 4,0 kp y, en particular, las cápsulas rompibles (44) tienen una resistencia al aplastamiento comprendida en el intervalo desde aproximadamente 0,2 hasta aproximadamente 1,5 kp.
12. El cigarrillo (10) según la reivindicación 1, en el que el material que forma la envoltente de las cápsulas rompibles (44) está seleccionado a partir del grupo que consiste en gelatina, goma arábiga, acetato de polivinilo, alginatos, goma garrofin, citrato de potasio, carragenano, ácido cítrico, dextrina, alcohol polivinílico, povidona, dimetilpolisiloxano, dimetil silicona, shellac blanqueado, goma guar, goma gellan, agar, goma ghatti, goma manano, goma pullulan, almidón modificado, materiales celulósicos, citrato de sodio, ferrocianuro de sodio, goma garrofin,

polifosfatos, ácido tánico, cera de petróleo, resina terpénica, goma tragacanto, polietileno, goma xantana, polietilenglicol, y combinaciones de los mismos.

- 5 13. El cigarrillo (10) según la reivindicación 1, en el que el material que forma la envolvente de las cápsulas rompibles (44) comprende un hidrocoloide seleccionado a partir del grupo que consiste en goma gellan, agar, carragenano, alginato, goma arábica, pectina, goma pullulan, goma manano y combinaciones de los mismos, opcionalmente en combinación con gelatina.
- 10 14. El cigarrillo (10) según la reivindicación 1, en el que las cápsulas rompibles (44) incluyen un recubrimiento de barrera contra la humedad exterior.
- 15 15. El cigarrillo (10) según la reivindicación 1, en el que la longitud del primer segmento (32) de material de filtro de hilo fibroso (a) es desde aproximadamente 8 mm hasta aproximadamente 12 mm, la longitud de la cavidad (c) (34) es desde aproximadamente 5 mm hasta aproximadamente 8 mm, y la longitud del segundo segmento (36) de material de filtro de hilo fibroso (b) es desde aproximadamente 8 hasta aproximadamente 12 mm.
- 20 16. El cigarrillo (10) según la reivindicación 1, en el que la caída de presión a través del primer segmento (a) (32) es desde aproximadamente 40 hasta aproximadamente 80 mm de agua y la caída de presión a través del segundo segmento (b) (36) es desde aproximadamente 15 mm de agua hasta aproximadamente 455 mm de agua.
- 25 17. El cigarrillo (10) según la reivindicación 1, que comprende además un material particulado mezclado con las cápsulas (44), estando el material particulado adaptado para ayudar a la rotura de las cápsulas (44).
- 30 18. El cigarrillo (10) según la reivindicación 1, en el que segmento (a) (32) comprende material de filtro de hilo de acetato de celulosa; el segmento (b) (36) comprende material de filtro de hilo de acetato de celulosa en relación de separación con el segmento (a) (32); y la cavidad (34) contiene desde aproximadamente 20 hasta aproximadamente 120 cápsulas rompibles (44) esféricas en general, que tienen un diámetro comprendido en el intervalo desde 1 mm hasta aproximadamente 1,5 mm y una resistencia al aplastamiento comprendida en el intervalo desde 0,2 hasta aproximadamente 1,5 kp, comprendiendo las cápsulas rompibles (44) una envolvente exterior y una carga útil interna que comprende un saborizante y un agente diluyente, y en el que el segmento (a) (32) comprende un material carbonoso (50) dispersado en el mismo y el segmento (b) (36) carece sustancialmente de material carbonoso.
- 35 19. El cigarrillo (10) según la reivindicación 18, en el que el saborizante es mentol.
20. El cigarrillo (10) según la reivindicación 1, en el que el material de envoltura (16) delimitador comprende un adhesivo de unión lateral, y el adhesivo de unión lateral comprende un saborizante.

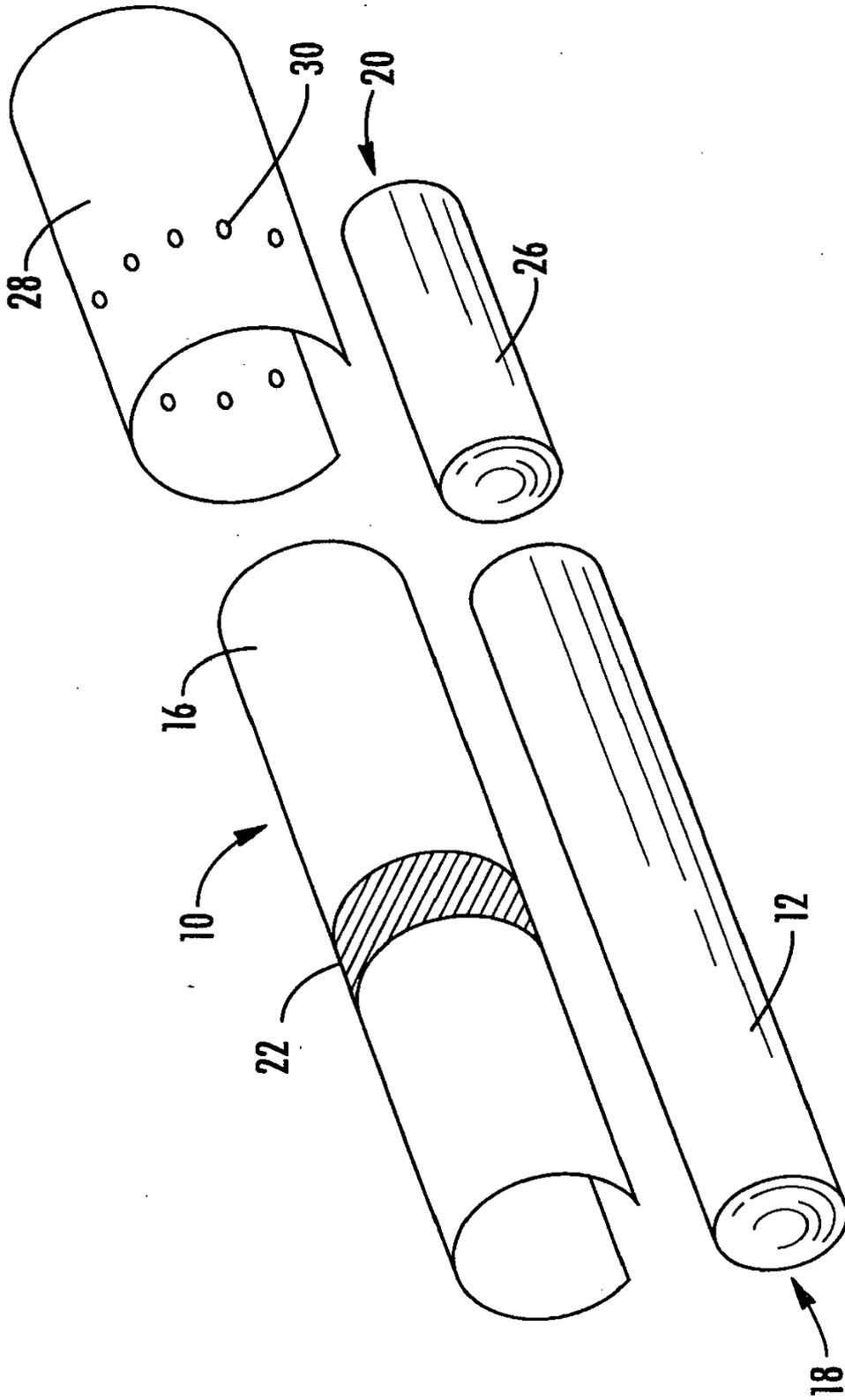


FIG. 1

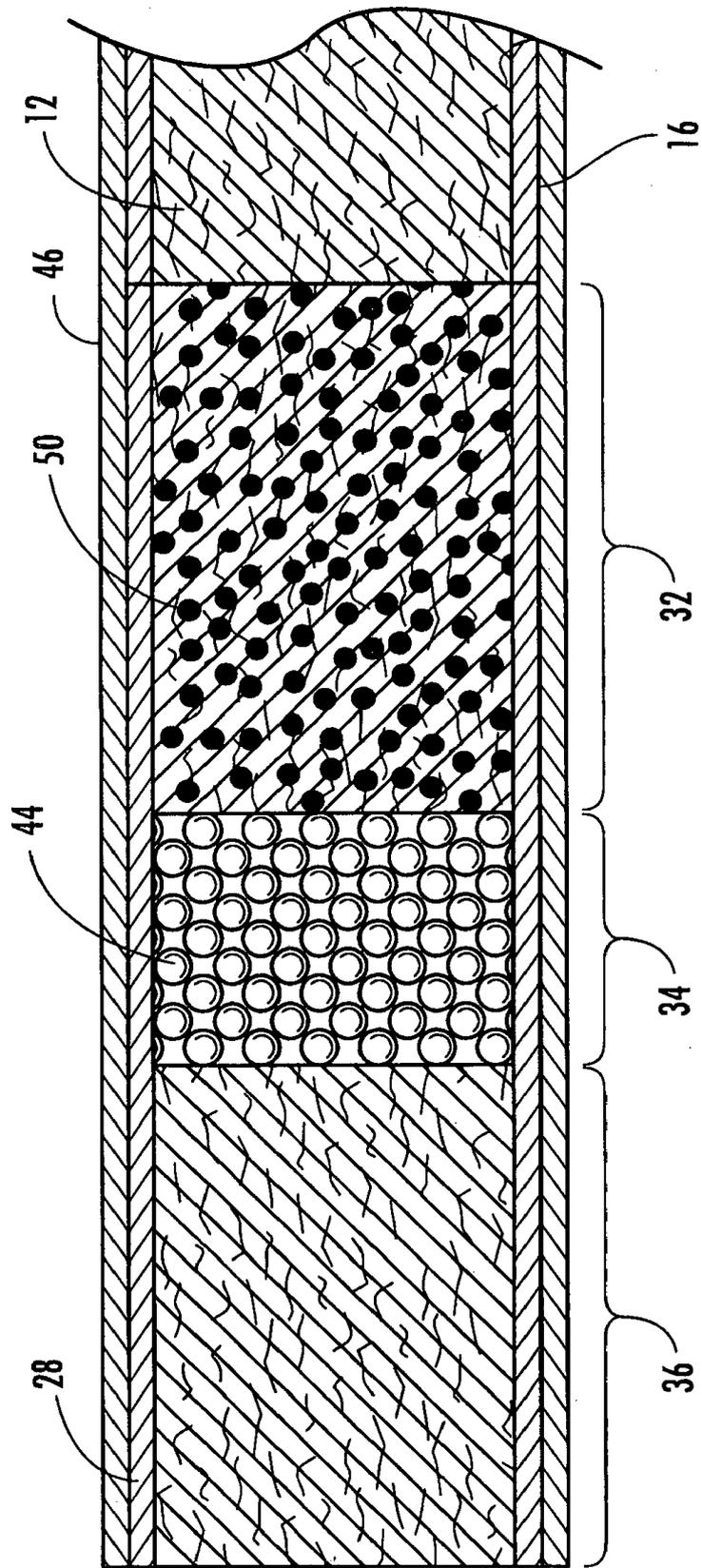


FIG. 2