

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 534 746**

51 Int. Cl.:

**A24B 15/16** (2006.01)

**A24F 47/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.02.2007** **E 10171658 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **25.03.2015** **EP 2241203**

54 Título: **Artículo de fumar**

30 Prioridad:

**16.03.2006 US 377910**

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

**28.04.2015**

73 Titular/es:

**R. J. REYNOLDS TOBACCO COMPANY (100.0%)  
401 NORTH MAIN STREET  
WINSTON-SALEM, NC 27101-3804, US**

72 Inventor/es:

**BANERJEE, CHANDRA KUMAR;  
SEARS, STEPHEN BENSON y  
TAYLOR, JOANNE NAOMI**

74 Agente/Representante:

**DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto**

**ES 2 534 746 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 de fumar

**Campo de la invención**

La presente invención se refiere a productos del tabaco, como los artículos de fumar (por ejemplo, los cigarrillos).

**5 Antecedentes de la invención**

Artículos de fumar populares, como los cigarrillos, tienen una estructura en forma de varilla sustancialmente cilíndrica e incluyen una carga, cilindro o columna de material fumable, como el tabaco cortado en hebras (en forma, por ejemplo, de relleno cortado), rodeado por una envuelta de papel, formando de ese modo una denominada "varilla fumable", "varilla de tabaco" o "varilla de cigarrillo". Normalmente, un cigarrillo tiene un elemento de filtro cilíndrico alineado en una relación punta con punta con la varilla de tabaco. Preferiblemente, un elemento de filtro comprende una estopa de acetato de celulosa plastificada circunscrita por un material de papel conocido como "envuelta del taco". Ciertos elementos de filtro pueden incorporar alcoholes polihidroxilados. Véase, por ejemplo, la memoria descriptiva de la patente de GB 755.475. Ciertos cigarrillos incorporan un elemento de filtro que tiene múltiples segmentos, y uno de esos segmentos puede comprender partículas de carbón activado. Véanse, por ejemplo, las patentes de EE.UU. nº 5.360.023 de Blakley et al., y 6.537.186 de Veluz. Preferiblemente, el elemento de filtro está unido a un extremo de la varilla de tabaco usando un material envolvente circunscrito conocido como "papel de emboquillar". También llega a ser deseable perforar el material de emboquillar y la envuelta del taco para proporcionar la dilución del humo aspirado en la corriente principal con el aire del ambiente. Las descripciones de los cigarrillos y de los diversos componentes de los mismos se describen en Tobacco Production, Chemistry and Technology, Davis et al. (Redactores) (1999). Un cigarrillo lo utiliza un fumador encendiendo un extremo del mismo y quemando la varilla de tabaco. El fumador o fumadora recibe entonces en su boca el humo de la corriente principal aspirándolo por el extremo opuesto (por ejemplo, por el extremo con filtro) del cigarrillo.

Sobre los años, se han propuesto varios métodos para alterar la composición del humo del tabaco en la corriente principal. En la publicación de la solicitud PCT nº WO 02/37990 de Bereman se ha sugerido que pueden incorporarse partículas metálicas y/o partículas carbonáceas en el material fumable de un cigarrillo en un intento de disminuir las cantidades de ciertos compuestos en el humo producido por ese cigarrillo. En la publicación de la solicitud de patente de EE.UU. nº 2005/0066986 de Nestor et al., se ha sugerido que una varilla de tabaco puede incorporar relleno de tabaco combinado con un material que forma aerosol, tal como glicerina. La patente de EE.UU. nº 6.874.508 de Shafer et al., propone un cigarrillo que tiene una varilla de tabaco envuelta con papel que tiene una parte superior que es tratada con un aditivo, como bicarbonato potásico, cloruro sódico o fosfato potásico.

Se han propuesto varios materiales sustitutivos del tabaco, y se pueden encontrar sustanciales listados de varios tipos de esos materiales en las patentes de EE. UU. nº 4.079.742 de Rainer et al., y 4.771.795 de White et al. Ciertos productos de tipo cigarrillo que emplean materiales que no son tabaco (por ejemplo, hojas vegetales secas como las hojas de lechuga) como el relleno que es quemado para producir un humo que parezca humo de tabaco se han comercializado bajo los nombres "Cubebbs", "Triumph", "Jazz" y "Bravo". Véanse, por ejemplo, los tipos de materiales descritos en la patente de EE.UU. nº 4.700.727 de Torigian. Además, los materiales sustitutivos del tabaco que tienen las marcas registradas "Cytrel" y "NSM" fueron introducidos en Europa durante la década de 1970-1980 Tipos representativos de materiales sintéticos propuestos sustitutivos del tabaco, materiales fumables que incorporan tabaco y otros componentes, y cigarrillos que incorporan esos materiales, se describen en la patente británica nº 1.431.045; y en las patentes de EE.UU. nº 3.738.374 de Bennett; 3.844.294 de Webster; 3.878.850 de Gibson et al.; 3.931.824 de Miano et al.; 3.943.941 de Boyd et al.; 4.044.777 de Boyd et al.; 4.233.993 de Miano et al.; 4.286.604 de Ehretsmann et al.; 4.326.544 de Hardwick et al.; 4.920.990 de Lawrence et al.; 5.046.514 de Bolt; 5.074.321 de Gentry et al.; 5.092.353 de Montoya et al.; 5.778.899 de Saito et al.; 6.397.852 de McAdam; y 6.408.856 de McAdam. Además, varios tipos de materiales fumables muy procesables que incorporan tabaco y otros ingredientes se describen en las patentes de EE.UU. nº 4.823.817 de Luke, 4.874.000 de Tamol et al. 4.977.908 de Luke, 5.072.744 de Luke et al., 5.829.453 de White et al.; y 6.182.670 de White et al.

Se han propuesto ciertos tipos de artículos de fumar de tipo coaxial o concéntrico. Se han propuesto artículos de fumar de tipo cigarrillo que han incluido materiales fumables de tabaco que circundan núcleos de otros materiales que se prolongan longitudinalmente. La solicitud de patente de GB 2.070.409 propone un artículo de fumar que tiene una varilla de material de fumar que tiene al menos un filamento que se prolonga sobre al menos una parte mayoritaria de la longitud de la varilla. La patente de EE.UU. nº 3.614.956 de Thornton propone un artículo de fumar que tiene una parte externa anular elaborada con material de fumar de tabaco y un núcleo cilíndrico central de material absorbente. La patente de EE.UU. nº 4.219.031 de Rainer et al., propone un artículo de fumar que tiene un núcleo central de fibras carbonizadas circunscritas por tabaco. La patente de EE.UU. nº 6.823.873 de Nichols et al., propone un cigarrillo que incluye un elemento de ignición circunscrito por tabaco que está, alternativamente, circunscrito por una envuelta exterior de material compuesto. Un tipo de artículo de fumar de tipo cigarrillo ha incluido una varilla de material fumable de tabaco circunscrito por un anillo de algún otro material que se prolonga longitudinalmente. Por ejemplo, la patente de EE.UU. nº 5.105.838 de White et al., propone una varilla de material fumable, normalmente circunscrito por una capa de material envolvente que está, alternativamente, circunscrita por

un material aislante (por ejemplo, filamentos o fibras de vidrio.). La publicación de solicitud PCT nº WO 98/16125 de Snaird et al., propone un dispositivo de fumar construido a partir de un cigarrillo muy delgado diseñado para caber dentro de un cartucho tubular de cerámica.

5 Numerosas referencias han propuesto varios artículos de fumar de un tipo que genera vapor aromatizado, aerosol visible o una mezcla de vapor aromatizado y aerosol visible. Algunos de los tipos propuestos de artículos de fumar incluyen secciones tubulares o pasillos de aire que se prolongan longitudinalmente. Véanse, por ejemplo, los tipos de artículos de fumar descritos en las patentes de EE.UU. nº 3.258.015 de Ellis et al.; 3.356.094 de Ellis et al.; 3.516.417 de Moses; 4.347.855 de Lanzelotti et al.; 4.340.072 de Bolt et al.; 4.391.285 de Burnet et al.; 4.917.121 de Riehl et al.; 4.924.886 de Litzinger, y 5.060.676 de Hearn et al. Muchos de esos tipos de artículos de fumar han empleado una fuente de combustible que se quema para proporcionar un aerosol y/o se calienta un material que forma un aerosol. Véanse, por ejemplo, la técnica anterior citada en las patentes de EE.UU. nº 4.714.082 de Banerjee et al.; y 4.771.795 de White et al. Véanse, también, por ejemplo, los tipos de artículos de fumar descritos en las patentes de EE.UU. 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.; 4.917.128 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.; 5.033.483 de Clearman et al.; 5.040.551 de Schlatter et al.; 5.050.621 de Creighton 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.; 5.551.451 de Riggs et al.; 5.595.577 de Bensalem et al.; 5.819.751 de Barnes et al.; 6.089.857 de Matsuura et al.; 6.095.152 de Beven et al.; 6.578.584 de Boven; y 6.730.832 de Dominguez. Además, ciertos tipos de cigarrillos que emplean elementos fuel carbonáceos se han vendidos comercialmente bajo las marcas registradas "Premier" y "Eclipse" por R.J. Reynolds Tobacco Company. Véanse, por ejemplo, los tipos de cigarrillos descritos en Chemical and Biological Studies on New Cigarette Prototypes that Heat Instead of Burn Tobacco, R.J. Reynolds Tobacco Company Monograph (1988) and Inhalation Toxicology, 12:5, p. 1-58 (2000). Más recientemente, se ha sugerido que los elementos fuel carbonáceos de los tipos de cigarrillos pueden incorporar partículas ultrafinas de metales y óxidos metálicos. Véase, por ejemplo, la publicación de solicitud de patente de EE.UU. nº 2005/0274390 de Banerjee et al.

30 Todavía, otros tipos de artículos de fumar, tales como los tipos de artículos de fumar que generan vapores aromatizados al someter el tabaco o los tabacos procesados a calor producido a partir de fuentes de calor químicas o eléctricas se describen en las patentes de EE.UU. nº 4.848.374 de Chard et al.; 4.947.874 de Brooks et al.; 5.146.934 de Deevi et al.; 5.224.498 de Deevi; 5.285.798 de Banerjee et al.; 5.357.984 de Farrier et al.; 5.593.792 de Farrier et al.; 5.369.723 de Counts; 5.865.185 de Collins et al.; 5.878.752 de Adams et al.; 5.880.439 de Deevi et al.; 5.915.387 de Baggett et al.; 5.934.289 de Watkins et al.; y 6.164.287 de White; y la publicación de patente de EE.UU. nº 2005/0016549 de Banerjee et al. Un tipo de artículo de fumar que ha empleado energía eléctrica para producir calor se ha vendido comercialmente por Philip Morris Inc., bajo la marca registrada "Accord".

40 Los artículos de fumar que emplean materiales sustitutivos del tabaco y artículos de fumar que emplean fuentes de calor distintas de un relleno de tabaco cortado para producir vapores aromatizados con el tabaco o aerosoles visibles de tabaco aromatizado, no han recibido un amplio éxito comercial. Sin embargo, sería muy deseable proporcionar artículos de fumar estéticamente agradables que muestran la capacidad de proporcionar a un fumador muchos de los beneficios y de las ventajas de fumar un cigarrillo convencional, sin el envío de considerables cantidades de productos de combustión incompleta y de la pirólisis.

### Sumario de la invención

45 La presente invención se refiere a artículos de fumar como se define en la reivindicación 1, en particular a artículos de fumar con forma de varilla, como los cigarrillos. Un artículo de fumar comprende un extremo encendido (es decir, un extremo aguas arriba) y un extremo para la boca (es decir, un extremo aguas abajo). El artículo de fumar comprende, además, un sistema que genera aerosol que incluye (i) un segmento de generación de calor y (ii) una zona o segmento generadora de aerosol situada aguas abajo del segmento de generación de calor. El segmento de generación de calor posee una fuente de calor corta que comprende un elemento fuel carbonáceo combustible. La zona que genera aerosol incorpora un material que forma aerosol (por ejemplo, glicerina y aromas). Una pieza o segmento del extremo para la boca se puede situar en el extremo para la boca del artículo de fumar, lo que permite que el artículo de fumar sea situado en la boca del fumador y que sea aspirado después por el fumador. Preferiblemente, la pieza del extremo para la boca tiene la forma de un elemento de filtro. Si se desea, al menos un segmento de un material, como relleno de tabaco cortado, papel de tabaco aglomerado, u otro tipo de material fuente de sabor, puede estar situado entre la pieza del extremo para la boca y la zona que genera aerosol. En una realización, el artículo de fumar posee una envuelta (por ejemplo, una sola envuelta externa de papel) que se prolonga sobre la superficie que se prolonga longitudinalmente de la pieza del extremo para la boca, la zona que genera aerosol, al menos una parte de la longitud del segmento de la fuente de calor, y cualquier segmento situado entre el relleno y los segmentos que generan aerosol. En otra realización, el artículo de fumar posee una envuelta (por ejemplo, una sola envuelta externa de papel) que se prolonga sobre la superficie que se prolonga longitudinalmente de la zona que genera aerosol, al menos una parte de la longitud del segmento de la fuente de calor, y al menos una parte de cualquier segmento situado aguas abajo de la zona que genera aerosol, formando de

ese modo una varilla de cigarrillo; y la varilla de cigarrillo está conectada o unida a un elemento de filtro usando un tipo de material y disposición de emboquillar.

La fuente de calor (el elemento fuel) está en íntimo contacto con cantidades efectivas de partículas gruesas, finas o ultrafinas de óxido de cerio. La fuente de calor está en íntimo contacto con una cantidad eficaz de un haluro metálico, tal como cloruro de paladio. Esas partículas pueden proporcionar la transformación (por ejemplo, por acción catalítica o por oxidación) de monóxido de carbono en dióxido de carbono, reduciendo de ese modo la cantidad de monóxido de carbono presente en los gases de combustión producidos al quemar el elemento fuel (por ejemplo, particularmente en el aerosol de la corriente principal producido durante el uso del artículo de fumar que incorpora ese elemento fuel). Como tal, se ha proporcionado una manera o método para reducir la cantidad de monóxido de carbono producido por un artículo de fumar situando el elemento fuel del mismo en íntimo contacto con una cantidad eficaz de partículas gruesas, finas o ultrafinas.

Opcionalmente, aguas arriba del segmento de generación de calor (por ejemplo, en el final del extremo que se enciende del artículo de fumar), puede haberse situado un segmento que se prolonga longitudinalmente que comprende material fumable que está proyectado para encenderse y quemarse. El aerosol que es generado por la combustión de ese material fumable es aspirado hacia la boca del fumador a través del extremo para la boca de ese artículo de fumar. Un sistema que genera aerosol está situado entre el segmento del extremo que se enciende y la pieza del extremo para la boca. El segmento de generación de calor del sistema que genera aerosol está situado aguas abajo y adyacente al segmento del extremo que se enciende. El segmento del extremo que se enciende está en una relación de intercambio de calor con el segmento de generación de calor tal que durante el uso del artículo de fumar, la combustión del material fumable dentro del segmento del extremo que se enciende o segmento fumable puede prender el elemento fuel combustible del segmento de generación de calor. El elemento fuel está en íntimo contacto con cantidades efectivas de partículas gruesas, finas y ultrafinas y, particularmente, con partículas gruesas, finas y ultrafinas de óxido de cerio. Una zona o segmento que genera aerosol está situada aguas abajo de, y en una relación de intercambio de calor con, el segmento de generación de calor. Si se desea, al menos un segmento de un material, tal como relleno de tabaco cortado, papel de tabaco aglomerado u otro tipo de material fuente de sabor, se puede situar entre la pieza del extremo para la boca y la zona que genera aerosol. En una realización, el artículo de fumar posee una envuelta (por ejemplo, una sola envuelta externa de papel) que se prolonga sobre la superficie que se prolonga longitudinalmente de la pieza del extremo para la boca, la zona de generación del aerosol, el segmento de la fuente de calor, cualquier segmento situado entre el filtro y los segmentos que generan aerosol, y al menos una parte de la longitud del segmento del extremo que se enciende. En otra realización, el artículo de fumar posee una envuelta (por ejemplo, una sola envuelta externa de papel) que se prolonga sobre la superficie que se prolonga longitudinalmente de la zona que genera aerosol, el segmento de la fuente de calor, al menos una parte de la longitud del segmento del extremo que se enciende, y al menos una parte de cualquier segmento situado aguas abajo de la zona que genera aerosol, formando de ese modo una varilla de cigarrillo; y la varilla de cigarrillo está conectada o unida a un elemento de filtro usando un tipo de material y disposición de emboquillar.

En otro aspecto, la presente divulgación mantiene los elementos fuel en íntimo contacto con materiales que proporcionan actividades de tipo catalítico y de tipo oxidativo. Tales elementos fuel pueden usarse como componentes de fuentes de calor para esos tipos de artículos de fumar que se han descrito previamente. Por ejemplo, los elementos fuel pueden estar situados en íntimo contacto con cantidades efectivas de partículas gruesas, finas o ultrafinas. Lo más preferiblemente, esas partículas comprenden metales (por ejemplo, metales de transición, lantánidos y actínidos), óxidos metálicos (por ejemplo, óxido de cerio), haluros metálicos (por ejemplo, cloruros metálicos), y combinaciones de los mismos.

Para los fines de esta invención, "partículas gruesas" son partículas que tienen diámetros desde aproximadamente 2,5 micrómetros hasta aproximadamente 200 micrómetros; "partículas finas" son partículas que tienen diámetros desde aproximadamente 4 nanómetros hasta aproximadamente 2,5 micrómetros; y "partículas ultrafinas" son partículas que tienen diámetros menores que aproximadamente 100 nanómetros. Véanse, por ejemplo, los intervalos de dimensiones descritos por Hinds, W.C., *Fundamentals of Nanoparticle Aerosol Behavior*, 2nd International Symposium on Nanotechnology and Occupational Health, octubre 2005, Minneapolis, Minnesota.

Características y ventajas adicionales de la presente invención se describen en la siguiente descripción más detallada.

### Breve descripción de los dibujos

De la Fig. 1 a la Fig. 13 se proporcionan vistas en sección transversal longitudinales de artículos de fumar representativos de la presente invención.

### Descripción detallada de las realizaciones preferidas

Aspectos y realizaciones de la presente invención relativos a varios artículos de fumar, la disposición de varios de sus componentes y la manera en que esos artículos de fumar incorporan componentes de envolver, se ilustran con referencia a las Fig. 1 a 13. Sobre las figuras a componentes iguales se les designa con las mismas numeraciones. Para varias figuras, los espesores de los diversos materiales de envolver y las envueltas de los diversos artículos de

fumar y componentes de artículo de fumar están exagerados. Lo más preferiblemente, los materiales de envolver y los componentes de las envueltas están firmemente envueltos alrededor de los artículos de fumar y de los componentes de los artículos de fumar para proporcionar un gran ajuste, y proporcionan un aspecto estéticamente agradable.

- 5 Con relación a la Fig. 1, se muestra un artículo de fumar representativo 10 en forma de cigarrillo. El artículo de fumar 10 tiene una forma a modo de varilla, e incluye un extremo que se enciende 14 y un extremo para la boca 18.

En el extremo que se enciende 14 está situado un segmento fumable del extremo que se enciende generalmente cilíndrico 22, que se prolonga longitudinalmente que incorpora un material fumable 26. Un material fumable representativo 26 puede ser un material derivado de una planta (por ejemplo, material de tabaco en forma de relleno cortado). Un segmento ejemplar fumable del extremo que se enciende cilíndrico 22 incluye una carga o cilindro de material fumable 26 (por ejemplo, un relleno cortado de tabaco) envuelta o dispuesta dentro de, y circunscrita por, un material de papel de envolver 30. Como tal, la superficie externa que se prolonga longitudinalmente de ese segmento cilíndrico fumable del extremo que se enciende 22 es proporcionada por el material envolvente 30. Preferiblemente, ambos extremos del segmento 22 están abiertos para exponer el material fumable 26. El segmento fumable del extremo que se enciende 22 puede configurarse de manera que cada material fumable 26 y cada material envolvente 30 se extiendan sobre la longitud total del mismo.

Situado aguas abajo del segmento fumable del extremo que se enciende 22 está un segmento de generación de calor 35 generalmente cilíndrico que se prolonga longitudinalmente. El segmento de generación de calor 35 incorpora una fuente de calor 40 circunscrita por el aislamiento 42, que está circunvalada por el material envolvente 45.

La fuente de calor 40 posee, típicamente, un elemento fuel combustible que tiene una forma generalmente cilíndrica e incorpora un material carbonáceo combustible. Los materiales carbonáceos tienen, generalmente, altos contenidos en carbono. Los materiales carbonáceos preferidos están compuestos predominantemente de carbón, tienen, típicamente, contenidos de carbón mayores que aproximadamente 60 por ciento, generalmente mayores que aproximadamente 70 por ciento, a menudo mayores que aproximadamente 80 por ciento y, frecuentemente, mayores que aproximadamente 90 por ciento, sobre base de peso seco. Los elementos fuel pueden incorporar componentes distintos a los materiales carbonáceos combustibles (por ejemplo, componentes de tabaco, como picaduras de tabaco o extractos de tabaco; agentes aromatizantes; sales, como cloruro sódico, cloruro potásico y carbonato sódico; fibras de grafito estables al calor; gránulos de óxido de hierro; filamentos de vidrio; carbonato cálcico en polvo; gránulos de alúmina; fuentes de amoníaco, tal como las sales amónicas; y/o agentes aglutinantes, como goma guar, alginato amónico y alginato sódico). Un elemento fuel representativo tiene una longitud de aproximadamente 12 mm y un diámetro exterior total de aproximadamente 4,2 mm. Un elemento fuel representativo se puede extruir o mezclar usando un material carbonáceo triturado o pulverizado, y tiene una densidad que es mayor que aproximadamente  $0,5 \text{ g/cm}^3$ , a menudo mayor que aproximadamente  $0,7 \text{ g/cm}^3$ , y frecuentemente mayor que aproximadamente  $1 \text{ g/cm}^3$ , sobre base de peso seco. Véanse, por ejemplo, los tipos de componentes, formulaciones y diseños del elemento fuel descritos en la patente de EE.UU. 5.551.451 de Riggs et al.

El elemento fuel está en íntimo contacto con una cantidad efectiva de partículas gruesas, finas o ultrafinas. Esas partículas pueden mostrar propiedades catalíticas u oxidativas y, en consecuencia, mantener la transformación catalítica u oxidativa del monóxido de carbono en dióxido de carbono, reduciendo de ese modo la cantidad de monóxido de carbono en los gases de combustión producidos por la combustión del elemento fuel. Las partículas típicas tienen un tamaño medio de partícula entre aproximadamente 1 nanómetro y aproximadamente 100 micrómetros, y generalmente un tamaño medio de partícula entre aproximadamente 10 nanómetros y aproximadamente 10 micrómetros.

Las partículas gruesas, finas y ultrafinas pueden comprender metales, óxidos metálicos, haluros metálicos, y combinaciones de los mismos. Esas partículas pueden estar compuestas de metales de transición, metales lantánidos, metales actínidos, óxido de metales de transición, óxidos de metales lantánidos y óxidos de metales actínidos. Un óxido de metal es el óxido de cerio.

Una capa de aislamiento 42 representativa puede comprender filamentos o fibras de vidrio. El aislamiento 42 puede actuar como una chaqueta que ayuda a mantener la fuente de calor 40 firmemente en su sitio dentro del artículo de fumar 10. El aislamiento 42 puede estar proporcionado como un componente multicapa que incluye una capa o mata interna 47 de filamentos de vidrio no tejidos, una capa intermedia de papel de tabaco reconstituido 48, y una capa externa 49 de filamentos de vidrio no tejidos. Preferiblemente, ambos extremos del segmento de generación de calor 35 están abiertos para exponer la fuente de calor 40 y el aislamiento 42 a los segmentos adyacentes. La fuente de calor 40 y el aislamiento 42 alrededor de ella pueden estar configurados de manera que la longitud de ambos materiales sea co-extensiva (es decir, los extremos de la chaqueta de aislamiento 42 estén alineados con los respectivos extremos de la fuente de calor 40 y, particularmente, con el extremo aguas abajo del segmento de generación de calor). Opcionalmente, aunque no de forma necesariamente preferible, el aislamiento 42 puede extenderse ligeramente más allá (por ejemplo, desde aproximadamente 0,5 mm hasta aproximadamente 2 mm más allá) de cualquiera o de ambos extremos de la fuente de calor 40. Además, el humo producido cuando el segmento fumable del extremo que se enciende 22 es quemado durante el uso del artículo de fumar 10 puede pasar fácilmente

a través del segmento de generación de calor 35 durante la aspiración del fumador por el extremo para la boca 18.

El segmento de generación de calor 35 está situado adyacente al extremo aguas abajo del segmento fumable 22 del extremo que se enciende de manera que esos segmentos están axialmente alineados en una relación punta con punta, preferiblemente colindantes entre sí. La estrecha proximidad del segmento de generación de calor 35 y el segmento fumable del extremo que se enciende 22 mantiene una apropiada relación de intercambio de calor (por ejemplo, tal que la acción de quemar el material fumable dentro segmento fumable del extremo que se enciende 22 actúa que se enciende la fuente de calor del segmento de generación de calor 35). Las formas y dimensiones de la sección transversal externa de los segmentos fumable y de generación de calor, 22 y 35, cuando se observan transversalmente al eje longitudinal del artículo de fumar, pueden ser esencialmente idénticos entre sí (por ejemplo, parece que los dos tengan una forma cilíndrica, teniendo cada uno esencialmente diámetros idénticos).

La forma y dimensiones de la sección transversal del segmento de generación de calor 35, antes de la combustión, pueden variar. Preferiblemente, la superficie de la sección transversal de la fuente de calor 40 constituye desde aproximadamente 10 por ciento hasta aproximadamente 35 por ciento, a menudo aproximadamente 15 por ciento hasta aproximadamente 25 por ciento de la superficie total de la sección transversal de ese segmento 35; mientras que la superficie de la sección transversal de la zona externa o que la circunscribe (que comprende el aislamiento 42 y los materiales de envolver externos correspondientes) hacen hasta aproximadamente 65 por ciento hasta aproximadamente 90 por ciento, a menudo 75 por ciento hasta aproximadamente 85 por ciento de la superficie total de la sección transversal de ese segmento 35. Por ejemplo, para un cigarrillo cilíndrico que tiene una circunferencia de aproximadamente 24 mm a aproximadamente 26 mm, una fuente de calor representativa 40 tiene una forma de sección transversal generalmente circular con un diámetro externo de aproximadamente 2,5 mm a aproximadamente 5 mm, a menudo aproximadamente 3 mm a aproximadamente 4,5 mm.

Situado aguas abajo del segmento de generación de calor 35 hay un segmento cilíndrico que genera aerosol 51 que se prolonga longitudinalmente. El segmento que genera aerosol 51 incorpora un material sustrato 55 que, alternativamente, actúa como un soporte para un agente o material que forma de aerosol (no mostrado). Por ejemplo, el segmento que genera aerosol 51 puede poseer un material de tabaco reconstituido que incorpora ayudas de proceso, agentes aromatizantes y glicerina.

Un material envolvente representativo 58 del material sustrato 55 puede poseer la propiedad de conducir el calor, y puede tener la forma de un tubo de metal o de un tubo de una lámina de metal (por ejemplo, aluminio), o de un material estratificado que tenga una superficie externa comprendida de papel y una superficie interna comprendida de lámina metálica. Por ejemplo, la lámina de metal puede conducir el calor desde el segmento de generación de calor 35 hasta el segmento que genera aerosol 51, para mantener la volatilización de los componentes que forman aerosol contenidos en dicho lugar.

El material sustrato 55 puede estar proporcionado a partir de una mezcla de tabacos plenos de sabor y aromáticos en forma de relleno cortado. Esos tabacos, alternativamente, se pueden tratar con material que forma aerosol y/o al menos un agente aromatizante. El material sustrato se puede proporcionar a partir de un tabaco procesado (por ejemplo, tabaco reconstituido fabricado usando tipos de procesos de hoja fundida o de fabricación de papel) en forma de relleno cortado. Ese tabaco, alternativamente, se puede tratar con, o se puede procesar para que incorpore, material que forme aerosol y/o al menos un agente aromatizante. La superficie interna de metal del material envolvente del segmento que genera aerosol puede actuar como un soporte para el material formador de aerosol y/o al menos un agente aromatizante. Por ejemplo, el material formador de aerosol y/o al menos un agente aromatizante pueden ser incorporados dentro de una película formada en la superficie metálica interna de un estratificado de papel y de lámina de aluminio usando un agente formador de película polimérica, tal como alginato amónico, alginato sódico, goma guar, etilcelulosa, almidón o similar. Además, el material que forma aerosol y/o al menos un agente aromatizante se pueden transportar mediante una pluralidad de piezas de metal que puedan dispersarse por el relleno de tabaco dentro del segmento que genera aerosol. Por ejemplo, el material que forma aerosol se puede transportar sobre la superficie de aproximadamente 10 a 20 tiras de material conductor del calor (por ejemplo, lámina delgada de aluminio), siendo cada tira de aproximadamente 1 mm a aproximadamente 2 mm de ancho, y aproximadamente 10 mm a aproximadamente 20 mm de largo. Además, los componentes del segmento que genera aerosol pueden incluir material que forma aerosol y/o al menos un agente aromatizante transportado por un material de tipo papel aglomerado o cortado en hebras, tal como un papel que incorpora partículas de carbón absorbentes, alúmina o similares.

Los componentes anteriores del segmento que genera aerosol 51 pueden estar dispuestos dentro de, y circunscritos por, un material envolvente 58. Un material envolvente 58 puede estar adaptado para facilitar la transferencia de calor desde el extremo 14 aguas arriba del artículo de fumar 10 (por ejemplo, desde el segmento de generación de calor 35) hasta los componentes del segmento que genera aerosol 51. Es decir, el segmento que genera aerosol 51 y el segmento de generación de calor 35 pueden estar configurados en una relación de intercambio de calor entre sí. La relación de intercambio de calor es tal que se suministra suficiente calor desde la fuente de calor hasta la zona de formación de aerosol para volatilizar el material que forma aerosol para la formación de aerosol. En algunas realizaciones, la relación de intercambio de calor se logra situando esos segmentos en estrecha proximidad entre sí. Una relación de intercambio de calor se puede lograr también extendiendo un material conductor del calor desde las proximidades de la fuente de calor 40 hasta o alrededor de la zona ocupada por el segmento que genera aerosol 51.

Para artículos de fumar preferidos, ambos extremos del segmento que genera aerosol 51 están abiertos para exponer el material sustrato 55 del mismo. Los componentes del aerosol producido al quemar el segmento fumable del extremo que se enciende 22 durante el uso del artículo de fumar pueden pasar fácilmente a través del segmento que genera aerosol 51 durante la aspiración por el extremo para la boca 18.

5 Juntos, el segmento que genera calor 35 y el segmento que genera aerosol 51 forman un sistema de generación de aerosol 60. El segmento que genera aerosol 51 está situado adyacente al extremo aguas abajo del segmento de generación de calor 35 tal que los segmentos 51 y 35, están axialmente alineados en una relación punta con punta. Es decir, esos segmentos están físicamente separados respecto a uno y otro. Esos segmentos pueden estar colindantes entre sí, o situados en una relación ligeramente separada por espacios. Las formas y dimensiones de la sección transversal externa de esos segmentos, cuando se ven transversalmente al eje longitudinal del artículo de fumar 10, pueden ser esencialmente idénticas entre sí. La disposición física de esos componentes es tal que el calor es transferido (por ejemplo, por un medio que incluye transferencia de calor por conducción o por convección) desde la fuente de calor 40 hasta el material sustrato 55 adyacente, durante todo el tiempo en que la fuente de calor está activada (por ejemplo, quemada) durante el uso del artículo de fumar 10.

15 Los componentes del sistema de generación de aerosol 60 y del segmento del extremo que se enciende 22 están unidos entre sí, y fijados en su sitio, usando un material de la envuelta 64. Por ejemplo, un material envolvente de papel o un material estratificado de tipo papel circunscribe cada segmento de generación de calor 35, al menos una parte de la superficie externa que se prolonga longitudinalmente del segmento que genera aerosol 51, y al menos una parte del segmento que se enciende 22, que está adyacente al segmento de generación de calor. La superficie interna del material de la envuelta 64 está fijada a la superficie externa del material envolvente externo 45 del segmento de generación de calor 35, la superficie externa del material envolvente externo 58 del segmento de generación de calor 51, y la superficie externa del material envolvente externo 30 del segmento del extremo que se enciende 22, usando un adhesivo adecuado. Preferiblemente, el material de la envuelta 64 se extiende sobre una parte significativa de la longitud del segmento del extremo que se enciende 22. Por ejemplo, el material de la sobre envuelta 64 se puede extender sobre la longitud total del segmento del extremo que se enciende (por ejemplo, virtualmente alineado con el final de ese segmento), ligeramente más allá del final del extremo que se enciende de ese segmento (por ejemplo, hasta aproximadamente 2 mm más allá del final de ese segmento), o como se muestra en la Fig. 1, ligeramente ranurado desde el final del extremo que se enciende de ese segmento (por ejemplo, hasta aproximadamente 5 mm desde el final de ese segmento). Si se desea, la parte de la envuelta que se prolonga más allá del segmento del extremo que se enciende puede incluir ranuras o estrías, según se desee, para ayudar al plegado de la envuelta sobre el final del extremo que se enciende del cigarrillo y, opcionalmente, bloquear el extremo que se enciende del cigarrillo. Alternativamente, la parte que se prolonga de la envuelta se puede corrugar para bloquear el extremo que se enciende. La parte que se prolonga se puede también cortar desde el final del cigarrillo. Preferiblemente, el material de la envuelta 64 se extiende sobre una parte significativa de la longitud del segmento que genera aerosol 51. La selección de material envolvente y el grado hasta el que el material envolvente se extiende aparte de o sobre el extremo para encender se seleccionan para permitir un comportamiento adecuado del cigarrillo. Es decir, estos factores tienen en cuenta el grado deseado de quemado del segmento fumable con el extremo que se enciende o del segmento de generación de calor con el extremo que se enciende. Cuando los segmentos están situados en una relación ligeramente distanciados, puede que se desee envolver el material envolvente de forma ajustada alrededor de los segmentos. Si se desea, el material de la envuelta 64, así como otros materiales de envolver apropiados, se pueden tratar en las zonas apropiadas de la manera descrita en la patente de EE.UU. n° 6.874.508 de Shafer et al. La combinación de los tres segmentos usando el único material de envuelta cubre la parte predominante, y a menudo virtualmente toda, de la longitud de la varilla de cigarrillo.

45 El artículo de fumar 10 comprende, además, una adecuada pieza para la boca tal como, por ejemplo, un elemento de filtro 65, situado en el extremo para la boca 18 del mismo. El elemento de filtro 65 está situado en un extremo de la varilla de cigarrillo adyacente a un extremo del segmento que genera aerosol 51, tal que el elemento de filtro y el segmento que genera aerosol 51 están axialmente alineados en una relación punta con punta, colindantes entre sí. Preferiblemente, las formas y dimensiones de la sección transversal general de esos segmentos 51 y 65 son esencialmente idénticas entre sí cuando se observan transversalmente el eje longitudinal del artículo de fumar. El elemento de filtro 65 incorpora material de filtro 70 (por ejemplo, estopa de acetato de celulosa plastificada) que está sobreenvuelto a lo largo de la superficie que se prolonga longitudinalmente de la misma con material de envolver de taco 72 circunscrito. Los dos extremos del elemento de filtro 65 están abiertos para permitir el paso de aerosol a su través.

55 El sistema que genera aerosol 60 está unido al elemento de filtro 65 usando el material de emboquillado 78. El material de emboquillado 78 circunscribe tanto la longitud total del elemento de filtro 65 como una zona adyacente del sistema que genera aerosol 60. La superficie interna del material de emboquillado 78 se puede fijar a la superficie externa de la envuelta del taco 72 y a la superficie externa de la envuelta de la varilla de cigarrillo o al material de la envuelta externa 64 del sistema de generación de aerosol 60, usando un adhesivo adecuado. Como tal, cualquier zona del sistema de generación de aerosol no cubierta por la envuelta está cubierta por el material de emboquillado, y no está fácilmente visible. El material de la envuelta 64 puede extenderse sobre la longitud total del segmento que genera aerosol, o como se muestra en la Fig. 1, puede estar ligeramente ranurada desde el final del extremo que se enciende de ese segmento (por ejemplo, una distancia suficiente desde el final de ese segmento de manera que el material del emboquillado abarca la zona de la varilla de cigarrillo que no está cubierta por la

envuelta). Como tal, se ha proporcionado una varilla de cigarrillo estéticamente agradable que parece poseer una envuelta de una sola capa. Además, se ha proporcionado un cigarrillo con filtro estéticamente agradable que posee un elemento de filtro emboquillado a una varilla de cigarrillo que parece poseer una sobreenvuelta de una sola capa.

5 El artículo de fumar puede incluir un medio para la dilución por aire, tal como una serie de perforaciones 81, cada una de las cuales se extiende a través del material emboquillado del elemento de filtro 78 y del material de la envuelta del taco 72.

10 Las dimensiones globales del cigarrillo, antes de la combustión, pueden variar. Típicamente, los cigarrillos son varillas de forma cilíndrica que tienen circunferencias de aproximadamente 20 mm a aproximadamente 27 mm, y a menudo de 22 mm a aproximadamente 25 mm; y tienen longitudes globales de aproximadamente 70 mm a aproximadamente 130 mm, generalmente de aproximadamente 80 mm a aproximadamente 120 mm, y a menudo de aproximadamente 83 mm a aproximadamente 100 mm. Los segmentos fumables del extremo que se enciende tienen, típicamente, longitudes de al menos aproximadamente 3 mm, generalmente de al menos aproximadamente 5 mm, a menudo de al menos aproximadamente 8 mm, y frecuentemente de al menos aproximadamente 10 mm; mientras esos segmentos tienen, típicamente, longitudes de no más que aproximadamente 30 mm, generalmente no más que aproximadamente 25 mm, a menudo no más que aproximadamente 20 mm, y frecuentemente no más que aproximadamente 15 mm. Los elementos de filtro típicos tienen longitudes de aproximadamente 10 mm, a menudo de al menos aproximadamente 15 mm; pero generalmente no tienen más de aproximadamente 40 mm, y a menudo no más de aproximadamente 35 mm, de longitud. El sistema de generación de aerosol 60 tiene una longitud global que puede variar; y, típicamente, es de aproximadamente 20 mm a aproximadamente 65 mm, y generalmente de aproximadamente 25 mm a aproximadamente 40 mm. El segmento de generación de calor 35 del sistema de generación de aerosol tiene, típicamente, una longitud de aproximadamente 5 mm a aproximadamente 30 mm, generalmente de aproximadamente 10 mm a aproximadamente 15 mm; y el segmento que genera aerosol 51 del sistema de generación de aerosol 60 tiene, típicamente, una longitud global de aproximadamente 10 mm a aproximadamente 60 mm, generalmente de aproximadamente 20 a aproximadamente 30 mm.

25 La cantidad de material fumable 26 usada para fabricar el segmento fumable del extremo que se enciende 22 puede variar. Típicamente, un segmento fumable del extremo que se enciende 22, fabricado predominantemente a partir de relleno de tabaco cortado, incluye al menos aproximadamente 20 mg, generalmente al menos aproximadamente 50 mg, a menudo al menos aproximadamente 75 mg, y frecuentemente al menos 100 mg, de material de tabaco, sobre base de peso seco. Típicamente, un segmento fumable del extremo que se enciende, fabricado predominantemente a partir de relleno de tabaco cortado, incluye hasta aproximadamente 400 mg, generalmente hasta aproximadamente 350 mg, a menudo hasta aproximadamente 300 mg, y frecuentemente hasta aproximadamente 250 mg, de material de tabaco sobre base de peso seco. Ciertos segmentos fumable del extremo que se enciende fabricados predominantemente de relleno de tabaco cortado pueden incluir menos que aproximadamente 85 mg, a menudo menos que aproximadamente 60 mg, e incluso menos que aproximadamente 30 mg, de material de tabaco, sobre base de peso seco. La densidad de empaquetamiento del material fumable dentro del segmento fumable del extremo que se enciende es, típicamente, menor que la densidad del elemento fuel. Cuando el material fumable tiene la forma de relleno de tabaco cortado, la densidad de empaquetamiento del material fumable dentro del segmento fumable del extremo que se enciende es menor que aproximadamente 400 mg/cm<sup>3</sup>, y generalmente menor que aproximadamente 350 mg/cm<sup>3</sup>; mientras que la densidad de empaquetamiento del material de tabaco dentro del segmento fumable del extremo que se enciende puede superar aproximadamente 100 mg/cm<sup>3</sup>, a menudo supera aproximadamente 150 mg/cm<sup>3</sup>, y frecuentemente supera aproximadamente 200 mg/cm<sup>3</sup>. Preferiblemente, el segmento fumable del extremo que se enciende 22 está compuesto completamente de material fumable, y no incluye un componente carbonáceo como elemento fuel.

45 La cantidad de agente que forma aerosol y de material sustrato 55 combinados empleados en el segmento que genera aerosol 51 puede variar. El material se emplea, normalmente, para rellenar la sección apropiada del segmento que genera aerosol 51 (por ejemplo, la zona dentro del material envolvente 58 del mismo) a una densidad de empaquetamiento de menos que aproximadamente 400 mg/cm<sup>3</sup>, y generalmente menos que aproximadamente 350 mg/cm<sup>3</sup>, mientras que la densidad de empaquetamiento del segmento que genera aerosol 51 supera, generalmente, aproximadamente 100 mg/cm<sup>3</sup>, y a menudo supera aproximadamente 150 mg/cm<sup>3</sup>.

50 Durante su uso, el fumador enciende el extremo que se enciende 14 del artículo de fumar 10 usando una cerilla o un encendedor, de una manera similar a la forma en que se encienden los artículos de fumar convencionales.

55 Como tal, el material fumable 26 del segmento fumable del extremo que se enciende 22 comienza a quemarse. El extremo para la boca 18 del artículo de fumar 10 se coloca en los labios del fumador. Los productos de la descomposición térmica (por ejemplo, los componentes del humo del tabaco) generados por el material fumable que se quema 26 son aspirados a través del artículo de fumar 10, a través del elemento de filtro 65, y hasta el interior de la boca del fumador. Es decir, cuando se fuma, el artículo de fumar produce un aerosol visible en la corriente principal que se asemeja al humo de tabaco en la corriente principal de los cigarrillos tradicionales que queman relleno de tabaco cortado. El material fumable 26 y el material envolvente externo 30 del segmento fumable del extremo que se enciende se consumen, esencialmente como es el caso de un cigarrillo tradicional que quema tabaco. Las cenizas y los materiales carbonizados que resultan, ya que el carbón caliente resultante pasa aguas abajo del extremo que se enciende, pueden pasarse rápidamente o ser eliminados, de otro modo, del cigarrillo,

esencialmente en la forma en que la ceniza generada a partir del relleno quemado de tabaco cortado es eliminada de un tipo tradicional de cigarrillo que quema tabaco.

La combustión del segmento fumable del extremo que se enciende 22 da lugar a que se caliente la fuente de calor 40 del segmento de generación de calor 35, que puede estar situado aguas abajo del segmento fumable del extremo que se enciende 22. Por eso, la fuente de calor 40 se prende o, dicho de otro modo, se activa (por ejemplo, comienza a quemarse) generando, de ese modo, calor. La fuente de calor 40 dentro del sistema de generación de aerosol 60 se quema, y se proporciona calor para volatilizar el material que forma aerosol dentro del segmento que genera aerosol 51, como resultado de la relación de intercambio de calor entre esas dos zonas o segmentos. Preferiblemente, los componentes del segmento que genera aerosol 51 no experimentan descomposición térmica (por ejemplo, carbonización o combustión) en ningún grado significativo. Los componentes volatilizados son arrastrados por el aire que es aspirado a través de la zona que genera aerosol 51. El aerosol así formado es aspirado a través del elemento de filtro 65, y hasta el interior de la boca del fumador.

Durante ciertos períodos de uso, el aerosol formado dentro del segmento que genera aerosol 51 es aspirado a través del elemento de filtro 65 y hasta el interior de la boca del fumador, junto con el aerosol (es decir, el humo) formado como resultado de la degradación térmica del material fumable dentro del segmento que enciende 22. Por ello, el aerosol en la corriente principal producido por el artículo de fumar 10 incluye humo de tabaco producido por la descomposición térmica del relleno de tabaco cortado así como material volatilizado que forma aerosol. Durante las primeras caladas (es decir, durante el encendido y poco después de encender), la mayor parte del aerosol en la corriente principal resulta de la descomposición térmica del segmento fumable del extremo que se enciende 22 y, como consecuencia, contiene productos de descomposición térmica de material fumable 26. Durante las últimas caladas (es decir, después de que el segmento fumable del extremo que se enciende se ha consumido y la fuente de calor del sistema de generación de aerosol se ha prendido), la mayor parte del aerosol en la corriente principal que es proporcionado se produce mediante el sistema de generación de aerosol 60. El fumador puede fumar un artículo de fumar durante un número de caladas deseado. Sin embargo, cuando el material fumable 26 se ha consumido, y la fuente de calor 40 se apaga, el uso del artículo de fumar cesa (es decir, la experiencia de fumar acaba).

Con relación a la Fig. 2, se muestra un artículo de fumar representativo 10 en forma de cigarrillo. El cigarrillo 10 incluye un segmento fumable del extremo que se enciende 22 situado en el extremo que se enciende 14, un segmento de filtro 65 situado en el extremo 18 para la boca, y un sistema que genera aerosol 60 situado en el centro que incluye un segmento de generación de calor 35 que está situado adyacente al segmento fumable del extremo que se enciende 22, y un segmento 51 que forma aerosol que está situado adyacente al elemento de filtro 65. Las composiciones, presentaciones, disposiciones y dimensiones de los diversos segmentos del artículo de fumar 10 son generalmente similares a los descritos previamente con referencia a la Fig. 1.

El segmento fumable del extremo que se enciende 22 incluye un material envolvente externo 30 que circunscribe la parte externa que se prolonga longitudinalmente del material fumable 26 de ese segmento. El segmento de generación de calor 35 incluye una fuente de calor 40 circunscrita longitudinalmente por el aislamiento 42, y un material envolvente 45 que circunscribe el aislamiento 42. El segmento que genera aerosol 51 incluye un material sustrato 55 que, alternativamente, actúa como sustrato o soporte para un material que forma aerosol (no mostrado), y un material envolvente 58 que circunscribe el material sustrato 55. El elemento de filtro 65 tiene, preferiblemente, la forma de un tipo tradicional de elemento de filtro de un cigarrillo, y puede tener la forma de un tubo comprendido de material de filtro de acetato de celulosa pegado con vapor 70 e incluye un pasillo central para aire 93 que se prolonga longitudinalmente. El elemento de filtro 65 puede incluir, también, un material envolvente el taco 72, opcional, aunque preferible, que circunscribe la parte exterior que se prolonga longitudinalmente de ese segmento 65.

Los segmentos anteriormente mencionados tienen forma generalmente cilíndrica, y están alineados en una relación punta con punta, preferiblemente colindantes entre sí. El segmento fumable del extremo que se enciende 22 está unido y fijado al segmento de generación de calor 35 usando un material envolvente 95 que circunscribe al menos una parte de la longitud del segmento fumable del extremo que se enciende 22 (por ejemplo, esa parte del segmento fumable del extremo que se enciende inmediatamente adyacente al segmento de generación de calor), y al menos una parte de la longitud del segmento de generación de calor (por ejemplo, esa parte del segmento de generación de calor inmediatamente adyacente al segmento del extremo que se enciende). Si se desea, el material envolvente 95 puede circunscribir las longitudes totales de cualquiera o tanto del segmento del extremo que se enciende como del de generación de calor.

El segmento que genera aerosol 51, que incluye sustrato 55 envuelto con material envolvente 58, se une y fija el elemento de filtro 65 mediante un material envolvente 102 que circunscribe al menos una parte de la longitud de segmento que genera aerosol (por ejemplo, esa parte del segmento que genera aerosol inmediatamente adyacente al elemento de filtro) y al menos una parte de la longitud del elemento de filtro del calor (por ejemplo esa parte del elemento de filtro inmediatamente adyacente al segmento que genera aerosol). Si se desea, el material envolvente 102 puede circunscribir las longitudes totales de cualquiera o tanto del segmento del elemento de filtro como del de generación de aerosol.

5 Típicamente, el segmento del extremo que se enciende se puede fabricar proporcionando un segmento del extremo que se enciende "a dividir en dos partes", alineando un segmento de fuente de calor en cada extremo del segmento "a dividir en dos partes" y envolviendo los componentes alineados para proporcionar un segmento combinado "a dividir en dos partes". Ese segmento combinado "a dividir en dos partes" se corta entonces a la mitad perpendicular a su eje longitudinal para proporcionar dos segmentos combinados. Alternativamente, dos segmentos se pueden alinear y envolver para proporcionar un segmento combinado.

10 Típicamente, el segmento del extremo para la boca se puede proporcionar conectando el segmento que genera aerosol en cada extremo del segmento del elemento de filtro "a dividir en dos partes" para proporcionar un segmento combinado "a dividir en dos partes"; y subdividiendo el segmento combinado "a dividir en dos partes" para proporcionar dos segmentos del extremo para la boca combinados. Alternativamente, ese segmento combinado se puede proporcionar conectando un segmento del elemento de filtro en cada extremo de un segmento que genera aerosol "a dividir en dos partes" para proporcionar un segmento combinado "a dividir en dos partes"; y subdividiendo el segmento combinado "a dividir en dos partes" para proporcionar dos segmentos del extremo para la boca combinados.

15 Los dos segmentos combinados están unidos y fijados entre sí mediante un material envolvente 115 que se prolonga sobre el elemento de filtro, el segmento que genera aerosol, el segmento de la fuente de calor, al menos una parte de la longitud del segmento del extremo que se enciende.

20 Opcionalmente (aunque depende de la selección de la envuelta 115, de forma no necesariamente preferible), una capa del extremo para la boca de material de emboquillado 120 se puede aplicar sobre la zona del filtro del cigarrillo. Por ejemplo, el material de emboquillado puede extenderse de aproximadamente 25 mm a aproximadamente 35 mm a lo largo de la longitud del cigarrillo. El artículo de fumar puede incluir, también, un medio para la dilución por aire, tal como una serie de perforaciones 81, cada una de las cuales se extiende a través de la envuelta del taco 72, la envuelta de conexión 102, la envuelta 115 y el material de emboquillado opcional 120.

25 Si se desea, el elemento de filtro se puede fabricar para que tenga una longitud ligeramente en exceso. Además, el material de emboquillado opcional que abarca la zona del extremo para la boca se puede fabricar para que tenga una longitud ligeramente en exceso. Los cigarrillos terminados así proporcionados pueden estar entonces alineados, y las partes del final del extremo para la boca de esos cigarrillos se pueden recortar (usando, por ejemplo, una moleta cortante de alta velocidad) para proporcionar cigarrillos de longitudes constantes, y que cada uno tenga un aspecto del extremo para la boca estéticamente agradable.

30 Con relación a la Fig. 3, se muestra un artículo de fumar representativo 10 en forma de cigarrillo. Las composiciones, presentaciones, disposiciones y dimensiones de los diversos segmentos del artículo de fumar 10 son generalmente similares a las descritas previamente con referencia a la Fig.1.

35 El segmento fumable del extremo que se enciende generalmente cilíndrico 22, el segmento de la fuente de calor 35, el segmento que genera aerosol 51 y el elemento de filtro 65 que constituyen el cigarrillo 10 están alineados en una relación punta con punta, preferiblemente colindantes entre sí. El segmento del extremo que se enciende 22 está unido y fijado al segmento de generación de calor 35 usando un material envolvente 130 que circunscribe al menos una parte de la longitud de segmento fumable del extremo que se enciende 22 (por ejemplo, esa parte del segmento fumable del extremo que se enciende inmediatamente adyacente al segmento de generación de calor), y al menos una parte de la longitud del segmento de generación de calor (por ejemplo, esa parte del segmento de generación de calor inmediatamente adyacente al segmento del extremo que se enciende). Si se desea, en una realización, el material envolvente puede circunscribir las longitudes totales de cualquiera o tanto del segmento del extremo que se enciende como del de generación de calor. Para una realización de este tipo, un único segmento del extremo que se enciende está alineado con un único segmento de generación de calor, y los dos segmentos pueden estar unidos y fijados entre sí usando un material de envolver. En una realización, el material envolvente circunscribe la longitud total del segmento fumable del extremo que se enciende, y una parte de la longitud del segmento de generación de calor. Para una realización de este tipo un segmento de fuente de calor puede estar alineado en cada extremo de un segmento del extremo que se enciende "a dividir en dos partes", los tres segmentos pueden combinarse usando un material envolvente para proporcionar un segmento combinado "a dividir en dos partes", y el segmento combinado "a dividir en dos partes" se puede cortar a la mitad perpendicular a su eje longitudinal para proporcionar dos segmentos combinados.

45 Los componentes del segmento que genera aerosol 51 y los segmentos del extremo que se enciende y de la fuente de calor combinados 22 y 35, están unidos entre sí, y fijados en su lugar, usando un material de la sobre envuelta 64. Por ejemplo, el material envolvente circunscribe cada una de las superficies externas que se prolongan longitudinalmente del segmento que genera aerosol 51, del segmento de generación de calor 35, y de al menos una parte de una zona adyacente del segmento del extremo que se enciende 22. La superficie interna del material de la envuelta 64 está fijada a la superficie externa del material envolvente 130 que combina el segmento de generación de calor 35 al segmento del extremo que se enciende 22, y la superficie exterior del material envolvente externo 58 del segmento generador de aerosol 51, usando un adhesivo adecuado. Preferiblemente, el material de la envuelta 64 se extiende sobre una parte significativa de la longitud de segmento del extremo que se enciende 22. Por ejemplo, el material de la envuelta 64 puede extenderse sobre la longitud total del segmento del extremo que se enciende 22.

enciende (por ejemplo, virtualmente alineado con el extremo de ese segmento), ligeramente más allá del extremo final que se enciende de ese segmento (por ejemplo, hasta aproximadamente 2 mm más allá del extremo de ese segmento), o como se muestra en la Fig. 3, ligeramente ranurado desde el final del extremo que se enciende de ese segmento (por ejemplo, hasta aproximadamente 5 mm del final de ese segmento). Preferiblemente, el material de la envuelta 64 se extiende sobre una parte significativa de la longitud del segmento que genera aerosol 51. La combinación de los tres segmentos usando el material de una envuelta sencilla proporciona una varilla de cigarrillo.

Un elemento de filtro 65 está unido a la varilla de cigarrillo así formada usando un material de emboquillado 78, en la manera general descrita previamente con referencia a la Fig. 1. Opcionalmente, el artículo de fumar se puede diluir con aire por disponer de perforaciones apropiadas 81 alrededor de la zona del extremo para la boca 18.

Con relación a la Fig. 4, se muestra un artículo de fumar representativo 10 en forma de cigarrillo. Las composiciones, presentaciones, disposiciones y dimensiones de los diversos segmentos del artículo de fumar 10 son generalmente similares a los descritos previamente con referencia a la Fig. 3. Sin embargo, el segmento que genera aerosol 51 está unido y fijado al segmento de generación de calor 35 usando un material envolvente 131 que circunscribe una parte de la longitud del segmento de generación de calor (por ejemplo, la parte de ese segmento inmediatamente adyacente al segmento que genera aerosol), y al menos una parte de la longitud del segmento que genera aerosol (por ejemplo, la parte de ese segmento inmediatamente adyacente al segmento de generación de calor). Lo más preferiblemente, ese material envolvente 131 circunscribe la longitud del segmento que genera aerosol y una parte de la longitud del segmento de generación de calor. Una disposición preferida de este tipo se puede proporcionar disponiendo dos segmentos de generación de calor, alineando cada uno de los segmentos con cada extremo de un segmento que genera aerosol "a dividir en dos partes", combinando los tres segmentos usando una envuelta, y cortando a la mitad el segmento combinado "a dividir en dos partes" perpendicular a su eje longitudinal para proporcionar dos segmentos combinados. Lo más preferiblemente, el material envolvente 131 que se usa para combinar el segmento de generación de calor con el segmento que genera aerosol es un estratificado de papel y lámina de metal (es decir, un material que puede usarse para conducir el calor desde el segmento de generación de calor hasta el segmento que genera aerosol).

Los componentes del segmento del extremo que se enciende 22 y los segmentos que genera aerosol y de generación de calor, 51 y 35, combinados están unidos entre sí, y fijados en su sitio, usando un material de la envuelta 64, de la manera general descrita previamente con referencia a la Fig. 3.

Un elemento de filtro 65 está unido a la varilla de cigarrillo así formada usando un material de emboquillado 78, de la manera general descrita previamente con referencia a la Fig. 1. Opcionalmente, el artículo de fumar se puede diluir por aire disponiendo las perforaciones apropiadas 81 alrededor de la zona del extremo para la boca 18.

Con relación a la Fig. 5, se muestra un artículo de fumar representativo 10 en forma de cigarrillo. Las composiciones, presentaciones, disposiciones y dimensiones de los diversos segmentos del artículo de fumar 10 son generalmente similares a las descritas previamente con referencia a la Fig. 2. Sin embargo, el segmento que genera aerosol 51 está unido y fijado al segmento de generación de calor 35 usando un material envolvente 131 que circunscribe una parte de la longitud del segmento de generación de calor (por ejemplo, la parte de ese segmento inmediatamente adyacente al segmento que genera aerosol), y al menos una parte de la longitud del segmento que genera aerosol (por ejemplo, la parte de ese segmento inmediatamente adyacente al segmento de generación de calor). Lo más preferiblemente, el material envolvente 131 que se usa para combinar el segmento de generación de calor al segmento que genera aerosol es un estratificado de papel y lámina de metal (es decir, un material que puede usarse para conducir el calor desde el segmento de generación de calor hasta el segmento que genera aerosol).

Los componentes del segmento del extremo que se enciende 22 y los segmentos que genera aerosol y de generación de calor combinados, 51 y 35, y el elemento de filtro 65 están unidos entre sí, y fijados en su sitio, usando un material envolvente 115, de la manera general descrita previamente con referencia a la Fig. 2.

Opcionalmente, una capa del extremo para la boca del material de emboquillado 120 puede aplicarse sobre la zona del filtro del cigarrillo. El artículo de fumar puede incluir, opcionalmente, un medio para la dilución por aire, tal como una serie de perforaciones 81, cada una de las cuales se extiende a través de la envuelta 115 y el material de emboquillado opcional 120.

Con relación a la Fig. 6, se muestra un artículo de fumar representativo 10 en forma de cigarrillo. Las composiciones, presentaciones, disposiciones y dimensiones de los diversos segmentos del artículo de fumar 10 son generalmente similares a los descritos previamente con referencia a la Fig. 3. El segmento que genera aerosol 51 está unido y fijado al segmento de generación de calor 35 usando un material envolvente 131 que circunscribe una parte de la longitud del segmento de generación de calor (por ejemplo, la parte de ese segmento inmediatamente adyacente al segmento que genera aerosol), y al menos una parte de la longitud del segmento que genera aerosol (por ejemplo, la parte de ese segmento inmediatamente adyacente al segmento de generación de calor). Lo más preferiblemente, el material envolvente 131 que se usa para combinar el segmento de generación de calor al segmento que genera aerosol es un estratificado de papel y lámina de metal (es decir, un material que puede usarse para conducir el calor desde el segmento de generación de calor hasta el segmento que genera aerosol). El segmento de generación de calor 35 también está, también, unido y fijado al segmento del extremo que se enciende 22 usando un material

5 envolvente 134 que circunscribe una parte de la longitud del segmento de generación de calor (por ejemplo, la parte de ese segmento inmediatamente adyacente al segmento del extremo que se enciende), y al menos una parte de la longitud del segmento que se enciende (por ejemplo, la parte de ese segmento inmediatamente adyacente al segmento de generación de calor). Preferiblemente, el material envolvente 134 que conecta los segmentos del extremo que se enciende y de fuente de calor se extiende sobre la longitud total del segmento del extremo que se enciende.

10 El montaje resultante puede formarse uniendo los segmentos individuales de fuente de calor en cada extremo de un segmento de extremo que se enciende "a dividir en dos partes", uniendo los tres segmentos unos con otros, y cortando a la mitad el segmento "a dividir en dos partes" resultante. Cada segmento combinado está alineado en cada extremo de un segmento que genera aerosol "a dividir en dos partes", los tres segmentos se unen juntos, y el montaje "a dividir en dos partes" resultante se corta a la mitad. Cada montaje de segmento de extremo que se enciende combinado 22, el segmento de la fuente de calor 35 y el segmento que genera aerosol 51 están unidos entre sí, y fijados en su sitio, usando un material de la envuelta 64, de la manera general descrita previamente con referencia a la Fig. 3.

15 Un elemento de filtro 65 está unidos a la varilla de cigarrillo así formada usando un material de emboquillado 78, de la manera general descrita previamente con referencia a la Fig. 1. Opcionalmente, el artículo de fumar se puede diluir por aire disponiendo las perforaciones apropiadas 81 a través de los materiales de envolver pertinentes alrededor de la zona del extremo para la boca 18.

20 Con relación a la Fig. 7, se muestra un artículo de fumar representativo 10 en forma de cigarrillo. El cigarrillo 10 incluye un segmento de generación de calor 35 situado en el final del extremo que se enciende 14, un segmento de filtro 65 situado en el extremo para la boca 18, y un segmento de formación de aerosol 51 que está situado adyacente al elemento de filtro 65. Un segmento de generación de calor representativo 35 puede incorporar una fuente de calor carbonácea generalmente cilíndrica circunscrita por el aislamiento 42. La composición y dimensiones de los diversos segmentos del artículo de fumar 10 son generalmente de manera similar con respecto a los descritos previamente con referencia a la Fig. 1.

25 El segmento de generación de calor 35 está unido y fijado al segmento que genera aerosol 51 usando un material envolvente 150 que circunscribe al menos una parte de la longitud del segmento fumable del extremo que se enciende 22 (por ejemplo, la parte del segmento fumable del extremo que se enciende inmediatamente adyacente al segmento de generación de calor), y al menos una parte de la longitud del segmento de generación de calor (por ejemplo, la parte del segmento de generación de calor inmediatamente adyacente al segmento del extremo que se enciende). El material envolvente 150 puede extenderse sobre la longitud total del segmento del extremo que se enciende (por ejemplo, virtualmente alineado con el extremo de ese segmento), o como se muestra en la Fig. 7, ligeramente ranurado desde el final del extremo que se enciende de ese segmento (por ejemplo, hasta aproximadamente 5 mm del final de ese segmento). Lo más preferiblemente, el material envolvente 150 que se usa para combinar el segmento de generación de calor con el segmento que genera aerosol es un estratificado de papel y lámina de metal (es decir, un material que puede usarse para conducir el calor desde el segmento de generación de calor hasta el segmento que genera aerosol).

30 Los segmentos combinados están unidos y fijados al elemento de filtro 65 mediante un material envolvente 115 que se prolonga sobre el elemento de filtro, el segmento que genera aerosol, y al menos una parte de la longitud del segmento de la fuente de calor. El material envolvente 115 puede extenderse sobre la longitud total del segmento del extremo que se enciende (por ejemplo, virtualmente alineado con el final de ese segmento), ligeramente más allá del final del extremo que se enciende de ese segmento (por ejemplo, hasta aproximadamente 2 mm más allá del final de ese segmento), o como se muestra en la Fig. 7, ligeramente ranurado desde el final del extremo que se enciende de ese segmento (por ejemplo, hasta aproximadamente 5 mm del extremo de ese segmento). Si se desea, la parte de la envuelta 115 que se prolonga más allá del segmento del extremo que se enciende se puede doblar sobre el final del extremo que se enciende del cigarrillo. La selección del material envolvente y el grado hasta el que el material envolvente se extiende aparte de o sobre el extremo que se enciende se seleccionan para permitir el adecuado comportamiento del cigarrillo. Es decir, estos factores tienen en cuenta el grado deseado de combustión del segmento del extremo que se enciende.

35 40 45 50 Opcionalmente, se puede aplicar una capa del extremo para la boca de material de emboquillado 120 sobre la zona del filtro del cigarrillo. El artículo de fumar puede incluir, opcionalmente, un medio para la dilución por aire, tal como una serie de perforaciones 81, cada una de las cuales se extiende a través de la envuelta del taco 72, de la envuelta de conexión 150, de la envuelta 115 y del material de emboquillado opcional 120.

55 60 Con relación a la Fig. 8, se muestra un artículo de fumar representativo 10 en forma de cigarrillo. El cigarrillo 10 incluye un segmento de generación de calor 35 situado en el extremo que se enciende 14, un segmento de filtro 65 situado en el otro extremo 18 y un segmento que genera aerosol 51 que está situado entre los dos segmentos. El segmento de generación de calor 35 está unido y fijo al segmento que genera aerosol 51 usando un material de la envuelta 64 que circunscribe al menos una parte de la longitud del segmento fumable del extremo que se enciende 22 (por ejemplo, la parte del segmento fumable del extremo que se enciende inmediatamente adyacente al segmento de generación de calor), y al menos una parte de la longitud del segmento de generación de calor (por

ejemplo, la parte del segmento de generación de calor inmediatamente adyacente al segmento del extremo que se enciende). Si se desea, el material envolvente puede circunscribir las longitudes totales de cualquiera o tanto del segmento del extremo que se enciende como del de generación de calor. La combinación de esos dos segmentos usando el material de una envuelta sencilla proporciona una varilla de cigarrillo. La envuelta que se usa para combinar el segmento de generación de calor con el segmento que genera aerosol puede ser un estratificado de papel y lámina de metal (es decir, un material que puede usarse para conducir el calor desde el segmento de generación de calor hasta el segmento que genera aerosol). Preferiblemente, el material envolvente de la fuente de calor es un papel de gran opacidad que tiene un aspecto blanco, y la envuelta, que posee un aspecto global similar a la del material envolvente de la fuente de calor, se extiende de aproximadamente 3 mm a 4 mm alrededor de l

Un elemento de filtro 65 está unido a la varilla de cigarrillo así formada usando un material de emboquillado 78, de la manera general descrita previamente con referencia a la Fig. 1. Opcionalmente, el artículo de fumar se puede diluir por aire disponiendo apropiadas perforaciones 81 alrededor de la zona del extremo para la boca 18.

Con relación a la Fig. 9, se muestra un artículo de fumar representativo 10 en forma de cigarrillo. El cigarrillo 10 incluye un segmento de generación de calor 35 situado en el extremo que se enciende 14, un segmento de filtro 65 situado en el otro extremo 18, un segmento de formación de aerosol 51 situado adyacente al segmento de generación de calor, y un segmento que contiene tabaco 155 situado adyacente al elemento de filtro 65. Si se desea, el segmento que contiene tabaco puede ser un segmento multicomponente que se ha combinado para formar una sola pieza componente. Las composiciones, presentaciones, disposiciones y dimensiones de los diversos segmentos del artículo de fumar 10 pueden ser generalmente similares a los incorporados dentro de los cigarrillos vendidos comercialmente bajo la marca registrada "Eclipse" de R.J. Reynolds Tobacco Company. El segmento que contiene tabaco 155 posee tabaco y/o material que genera aroma en el tabaco 158 (por ejemplo, relleno de tabaco cortado, relleno de tabaco cortado procesado, tiras de material de tabaco, una banda aglomerada de material de tabaco reconstituido, o similar). Ese segmento puede poseer una envuelta circunscrita 159, tal como un material envolvente de papel.

Los materiales de la envuelta pueden ser materiales del tipo de emboquillar o del tipo de envolver cigarrillos de un único pliegue. Los materiales de la envuelta pueden ser, también, estratificados de dos, tres o más capas. Por ejemplo, un estratificado que tiene una capa externa de papel blanco de gran opacidad se puede emplear con fines de apariencia; y una capa interna de papel que contiene tabaco o tabaco reconstituido se puede usar para proporcionar un sabor realzado al cigarrillo. Como otros ejemplos, podrán emplearse estratificados de papel, papel que contiene tabaco y lámina de metal; estratificados de papel de tres pliegues; estratificados de papel, malla de metal y papel que contiene tabaco, o estratificados de papel, lámina de metal y papel que contiene tabaco. En determinadas circunstancias, dependiendo de factores como la sección de la envuelta, el material envolvente de la fuente de calor es un papel de gran opacidad que tiene aspecto blanco, y la envuelta, que posee un aspecto global similar al del material envolvente de la fuente de calor, se extiende de aproximadamente 3 mm a aproximadamente 4 mm alrededor del extremo aguas abajo de la fuente de calor. Para realizaciones que tienen la envuelta que se prolonga más allá del final del extremo que se enciende del cigarrillo, la envuelta se puede doblar sobre el extremo que se enciende del segmento de la fuente de calor. En una circunstancia de este tipo, los bordes de la envuelta pueden ser ondulados, con rendija o procesados de otro modo para facilitar el combado o doblado de esa envuelta. Una capa de malla de metal puede ayudar a retener la envuelta en una posición doblada por encima.

El segmento de la fuente de calor 35 está unido y fijado al segmento que genera aerosol 51 usando un material envolvente 161 que circunscribe al menos una parte de la longitud del segmento de la fuente de calor (por ejemplo, la parte del segmento inmediatamente adyacente al segmento que genera aerosol), y al menos una parte de la longitud del segmento que genera aerosol (por ejemplo, la parte de lo inmediatamente adyacente al segmento de generación de calor). Si se desea, el material envolvente puede circunscribir las longitudes totales de cualquiera o tanto del segmento que genera aerosol como del de generación de calor. Lo más preferiblemente, el material envolvente 161 que se usa para combinar el segmento de generación de calor con el segmento que genera aerosol es un estratificado de papel y lámina de metal (es decir, un material que puede usarse para conducir el calor desde el segmento de generación de calor hasta el segmento que genera aerosol).

El segmento de generación de calor 35 y el segmento que genera aerosol 51 combinados están unidos y fijados al segmento que contiene tabaco 155 usando un material envolvente 64 que circunscribe al menos una parte de la longitud del segmento de generación de calor 35 (por ejemplo, la parte de ese segmento inmediatamente adyacente al segmento que genera aerosol), el segmento que genera aerosol 51, y al menos una parte de la longitud del segmento que contiene tabaco 155 (por ejemplo, la parte de ese segmento inmediatamente adyacente al elemento de filtro). Si se desea, el material envolvente puede circunscribir las longitudes totales de cualquiera o tanto del segmento que contiene tabaco como del de generación de calor. La combinación de los tres segmentos usando el material de una envuelta sencilla proporciona una varilla de cigarrillo.

Un elemento de filtro 65 está unido a la varilla de cigarrillo así formada usando un material de emboquillado 78, de la manera general descrita previamente con referencia a la Fig. 1. Opcionalmente, el artículo de fumar se puede diluir por aire disponiendo de apropiadas perforaciones 81 alrededor de la zona del extremo para la boca 18.

Un cigarrillo representativo 10 tiene una circunferencia de aproximadamente 24,5 mm, y una longitud total de aproximadamente 83 mm. El segmento de generación de calor 35 tiene una longitud de aproximadamente 12 mm, el segmento que genera aerosol 51 tiene una longitud de aproximadamente 21 mm, el segmento que contiene tabaco 155 tiene una longitud de aproximadamente 40 mm, y el elemento de filtro 65 tiene una longitud de aproximadamente 40 mm, y el elemento de filtro 65 tiene una longitud de aproximadamente 10 mm. El segmento de generación de calor está unido al segmento que genera aerosol usando un material envolvente estratificado 161 compuesto de lámina de metal y papel; y el material envolvente circunscribe la longitud total del segmento que genera aerosol, y aproximadamente de 3 a aproximadamente 4 mm del segmento de generación de calor que está adyacente a la zona que genera aerosol. Un material envolvente representativo 64 tiene una longitud de aproximadamente 65 mm a aproximadamente 70 mm. El material de la envuelta 64 envuelve y circunscribe el segmento de la fuente de calor tal que de aproximadamente 3 mm a aproximadamente 4 mm del final del extremo que se enciende 14 de ese segmento no está envuelto de ese modo; el segmento que genera aerosol 51; y el segmento que contiene tabaco 155 tal que de aproximadamente 1 mm a aproximadamente 5 mm del final del extremo para la boca 18 de ese segmento no está envuelto de ese modo; y como tal, se proporciona una varilla de cigarrillo. El elemento de filtro 65 está unido a la varilla de cigarrillo resultante que usa material de emboquillado 78 que abarca la longitud total del elemento de filtro y aproximadamente 17 mm de la varilla de cigarrillo que está adyacente al elemento de filtro. Un anillo de perforaciones para la dilución por aire 81, rodea el cigarrillo en aproximadamente 13 mm del final del extremo para la boca 18 del cigarrillo.

Con relación a la Fig. 10, se muestra un artículo de fumar representativo 10 en forma de cigarrillo. El segmento de generación de calor 35 está unido y fijado al segmento que genera aerosol 51 usando un material envolvente 161, de la manera general descrita previamente con referencia a la Fig. 7. El segmento que contiene tabaco 155 se conecta al elemento de filtro 65 usando un material envolvente 180 que circunscribe al menos una parte de la longitud del segmento que contiene tabaco (por ejemplo, la parte de ese segmento inmediatamente adyacente al elemento de filtro) y al menos una parte de la longitud del elemento de filtro (por ejemplo, la parte del elemento de filtro inmediatamente adyacente al segmento que contiene tabaco). Si se desea, el material envolvente puede circunscribir las longitudes totales de cualquiera o tanto del segmento que contiene tabaco como del elemento de filtro.

Los dos segmentos combinados están unidos y asegurados juntos por un material envolvente 115 que se prolonga sobre el elemento de filtro, el segmento que contiene tabaco, el segmento que genera aerosol, y al menos una parte de la longitud del segmento de la fuente de calor.

Opcionalmente, una capa del extremo para la boca del material de emboquillado 120 puede aplicarse sobre la zona del filtro del cigarrillo. El artículo de fumar puede incluir, opcionalmente, un medio para la dilución por aire, tal como una serie de perforaciones 81, cada una de las cuales se extiende a través de la envuelta de conexión 180, de la envuelta 115 y del material de emboquillado opcional 120. Si se desea, las capas de ciertos materiales de envolver que están debajo de la envuelta, particularmente una envuelta de gran opacidad, pueden estar compuestas de papeles que contienen tabaco o tabaco reconstituido, o estratificados que incorporan una lámina u hoja de metal y papel que contiene tabaco o tabaco reconstituido.

Con relación a la Fig. 11, se muestra un artículo de fumar representativo 10 en forma de cigarrillo. El segmento de generación de calor 35, el segmento que genera aerosol 51 y el segmento que contiene tabaco 155 están alineados individualmente en una relación punta con punta, preferiblemente colindantes entre sí, y sobreenvueltos usando una envuelta 64 para unirse y asegurarse juntos como una varilla de cigarrillo. La envuelta 64 es, preferiblemente, un estratificado de papel y lámina de metal, y preferiblemente reviste el segmento que genera aerosol y las zonas adyacentes del segmento de generación de calor y del segmento que contiene tabaco. Preferiblemente, la envuelta 64 se extiende de aproximadamente 3 mm hasta aproximadamente 6 mm sobre el segmento de generación de calor, y hasta aproximadamente 5 mm desde el extremo final del extremo para la boca del segmento que contiene tabaco.

Un elemento de filtro 65 está unido a la varilla de cigarrillo así formada usando un material de emboquillado 78, de la manera general descrita previamente con referencia a la Fig. 1. Opcionalmente, el artículo de fumar se puede diluir por aire disponiendo perforaciones apropiadas 81 alrededor de la zona del extremo para la boca 18.

Con relación a la Fig. 12, se muestra un artículo de fumar representativo 10 en forma de cigarrillo. El segmento de la generación de calor 35, el segmento que genera aerosol 51, el segmento que contiene tabaco 155 y el elemento de filtro 65 están alineados individualmente en una relación punta con punta, preferiblemente colindantes entre sí, y sobreenvueltos usando una envuelta 115 para estar unidos y asegurados juntos como un cigarrillo. La envuelta 115 es, preferiblemente, un estratificado de papel y lámina de metal, y preferiblemente reviste el elemento de filtro, el segmento que contiene tabaco, el segmento que genera aerosol y la zona adyacente del segmento de generación de calor. Preferiblemente, la envuelta 115 se extiende de aproximadamente 3 mm a aproximadamente 6 mm sobre el segmento de generación de calor.

Opcionalmente, una capa del extremo para la boca del material de emboquillado 120 se puede aplicar sobre la zona del filtro del cigarrillo. Opcionalmente, el artículo de fumar puede incluir un medio para la dilución por aire, como una serie de perforaciones 81, cada una de los cuales se extiende a través de la envuelta 115 y el material de

emboquillado opcional 120.

Con relación a la Fig. 13, se muestra un artículo de fumar representativo 10 en forma de cigarrillo. El segmento de la generación de calor 35, el segmento que genera aerosol 51, el segmento que contiene tabaco 155 y el elemento de filtro 65 están alineados individualmente en una relación punta con punta, preferiblemente colindantes entre sí. Un segmento de generación de calor representativo 35 incluye un elemento fuel carbonáceo 40, un material aislante 42, y una envuelta de papel 45. Un segmento de generación de calor ejemplar puede ser del tipo general incorporado dentro de los tipos de cigarrillos vendidos comercialmente bajo la marca registrada "Eclipse" de R.J. Reynolds Tobacco Company, y tienen, preferiblemente, una longitud de aproximadamente 12 mm. Un segmento que genera aerosol representativo 51 incluye un tipo de hoja fundida de material de tabaco reconstituido como material sustrato 55 para un material formador de aerosol, como glicerina; y también incluye un material envolvente circunscrito 58, como un estratificado de lámina de metal y papel. Un segmento que genera aerosol ejemplar tiene una longitud de aproximadamente 21 mm. Un segmento que contiene tabaco representativo 155 incluye tabaco y/o tabaco procesado 158, preferiblemente en una forma de relleno cortado, y también incluye un material envolvente de papel circunscrito 158. Un segmento de este tipo se puede fabricar, convenientemente, usando tipos convencionales de maquinaria para fabricar cigarrillos, tales como Protos que está disponible a través de Hauni Maschinenbau AG. Un segmento que contiene tabaco ejemplar tiene una longitud de aproximadamente 40 mm.

El segmento que genera aerosol 51 está conectado al segmento de generación de calor 35 usando un material envolvente 161, tal como un estratificado de metal y papel. Ese material envolvente 161 circunscribe una parte de la longitud del segmento de generación de calor (por ejemplo, de aproximadamente 3 mm a aproximadamente 4 mm) en la zona del mismo adyacente al segmento que genera aerosol; y ese material envolvente circunscribe una parte de la longitud del segmento de generación de aerosol, y preferiblemente la longitud total del segmento que genera aerosol.

El segmento que genera aerosol 51 está conectado al segmento que contiene tabaco 155 usando un material envolvente adecuado 195, tal como papel, o un estratificado de metal y papel. El material envolvente 195 circunscribe una parte de la longitud de segmento que genera aerosol (por ejemplo, aproximadamente 5 mm) en la zona del mismo adyacente al segmento que contiene tabaco; y ese material envolvente circunscribe una parte de la longitud del segmento que contiene tabaco, y preferiblemente la longitud total del segmento que contiene tabaco.

Los componentes anteriores pueden combinarse disponiendo dos segmentos de generación de calor, y alineando esos segmentos en cada extremo de un segmento que genera aerosol "a dividir en dos partes". Un segmento ejemplar que genera aerosol "a dividir en dos partes" puede tener una longitud de aproximadamente 40 mm a aproximadamente 45 mm, preferiblemente aproximadamente 21 mm. Los tres segmentos se combinan usando un tipo de aparato para emboquillar, tal como un dispositivo disponible como MAX S. Esos segmentos pueden, entonces, almacenarse, secarse, reordenarse o usarse directamente en etapas posteriores de fabricación. El segmento "a dividir en dos partes" se corta a la mitad, perpendicular a su eje longitudinal, usando una cuchilla divisora adecuada, para proporcionar dos segmentos combinados. Los segmentos pueden desplegarse distanciados entre sí, y un segmento que contiene tabaco "a dividir en dos partes" puede colocarse entre los dos segmentos combinados. Los tres segmentos alineados resultantes se combinan usando un tipo de aparato para emboquillar, tal como un dispositivo disponible como MAX S. Por ejemplo, un papel de emboquillar que tiene una anchura de aproximadamente 90 mm puede usarse para combinar esos segmentos juntos. El segmento de la varilla de cigarrillo "a dividir en dos partes" resultante se corta a la mitad, perpendicular a su eje longitudinal, para proporcionar dos varillas de cigarrillos. Esas varillas pueden ser recogidas, o devueltas y recogidas en un depósito apropiado. Las varillas de cigarrillos individuales pueden ser alimentadas en la tolva de un tipo de aparato para emboquillar, tal como un dispositivo disponible como MAX S.

Cada varilla de cigarrillo anterior está alineada con un segmento del elemento de filtro 65 (por ejemplo, un filtro o un tubo de filtro de acetato de celulosa que tiene una longitud de aproximadamente 10 mm, o una longitud en exceso de 10 mm). Al menos la longitud total del elemento de filtro 65, la longitud del segmento que contiene tabaco 155, la longitud del segmento que genera aerosol 55, y al menos una parte de la longitud del segmento de generación de calor 55, y al menos una parte de la longitud del segmento de generación de calor 35 están circunscritos por un material de envuelta 115, tal como un papel de cigarrillo o un papel de emboquillar cigarrillos de gran opacidad. Por ejemplo, dependiendo de las propiedades fumíferas del material de envuelta 115, ese material de envuelta puede extender más allá del extremo que se enciende del segmento de generación de calor, para que se alineen con el extremo que se enciende de ese segmento, o como se muestra en la Fig. 13, hacia el extremo aguas abajo de ese segmento. Preferiblemente, la envuelta 115 se extiende de aproximadamente 3 mm a aproximadamente 6 mm sobre el segmento de generación de calor. Si se desea, una parte pequeña del final del extremo para la boca del elemento de filtro puede recortarse para proporcionar cigarrillos de longitud uniforme, y un extremo de filtro confeccionado de forma recta estéticamente agradable.

Opcionalmente, aunque no preferiblemente, una capa del extremo para la boca del material de emboquillado 120 puede aplicarse sobre la zona del filtro del cigarrillo. Opcionalmente, aunque preferiblemente, el artículo de fumar, puede incluir un medio para la dilución por aire, tal como una serie de perforaciones 81, cada una de las cuales se extiende a través de la envuelta 115 y el material de emboquillado 120 opcional. Por ejemplo, un anillo de perforaciones para la dilución por aire puede rodear el cigarrillo aproximadamente a 13 mm desde el final del

extremo para la boca.

Los cigarrillos descritos con referencia a las Fig. 7 hasta la Fig. 13 se emplean con mucho de la misma manera que los cigarrillos vendidos comercialmente bajo la marca registrada "Eclipse" de R.J. Reynolds Tobacco Company.

5 Los segmentos fumables del extremo que se enciende, los segmentos de generación de calor, los segmentos que generan aerosol, los segmentos que contienen tabaco, las piezas del extremo para la boca, y diversos componentes de los anteriormente mencionados, pueden ser fabricados usando tipos convencionales técnicas y equipos de fabricación de cigarrillos y componentes de cigarrillos, o el equipo de fabricación de cigarrillos y componentes de cigarrillos apropiadamente modificado. Es decir, varias partes y piezas componentes pueden ser procesadas y montadas en cigarrillos usando los tipos de tecnologías convencionales conocidas por los expertos en la técnica del diseño y fabricación de cigarrillos y componentes de cigarrillos, y en la técnica de montaje de componentes de cigarrillos. Véanse, por ejemplo, los tipos de configuraciones de los componentes, materiales de los componentes, metodologías del montaje y tecnologías del montaje descritas en las patentes de EE.UU. n° 5.052.413 de Baker et al., 5.088.507 de Baker et al.; 5.105.838 de White et al.; 5.469.871 de Barnes et al.; y 5.551.451 de Riggs et al.; y la publicación de patente de EE.UU. n° 2005/0066986 de Nestor et al.

15 La fabricación de componentes multi-segmentos puede llevarse a cabo usando equipo de combinación del tipo disponible bajo la marca comercial Mulfi o Merlin de Hauni Maschinenbau AG de Hamburgo, Alemania; o como LKF-01 Laboratory Multi Filter Maker de Heinrich Burghart GmbH. La combinación de varios segmentos o componentes de cigarrillos también puede llevarse a cabo usando dispositivos de tipo convencional o modificados adecuadamente, tales como dispositivos de emboquillar disponibles como dispositivos de enfajillado Lab MAX, MAX, MAX S o MAX 80 de Hauni Maschinenbau AG. Es decir, las varillas, los segmentos y los segmentos combinados pueden ser alimentados (por ejemplo, usando bandejas, tolvas, ruedas y otras cosas por el estilo), alineados, emboquillados o, de otro modo, conectados, subdivididos, devueltos, transportados por cinta, separados y recogidos (por ejemplo, usando bandejas, cintas, tolvas y otras cosas por el estilo) usando dispositivos de emboquillamiento apropiadamente modificados y dispuestos. Véanse, por ejemplo, los tipos de dispositivos y las técnicas de combinación descritas en la patente de EE.UU. n° 3.308.600 de Erdmann et al.; 4.280.187 de Reuland et al.; 4.281.670 de Heitmann et al.; y 6.229.115 de Vos et al., y la publicación de patente de EE.UU. n° 2005/0194014 de Read, Jr.

Una manera o método de montar un cigarrillo representativo de un aspecto de la presente invención, tal como un cigarrillo del tipo descrito con referencia a la Fig. 3, se puede fabricar usando los tipos de técnicas siguientes.

30 Una varilla de tabaco que incluye relleno de tabaco cortado circunscrita por una envuelta de papel se puede fabricar usando maquinaria convencional de fabricación de cigarrillos. Por ejemplo, una varilla de tabaco continua puede subdividirse en una pluralidad de varillas de tabaco que tienen, cada una, una longitud de 120 mm y cada una de esas varillas se puede usar como una varilla de tabaco denominada "a dividir en seis partes" en la fabricación de los segmentos del extremo que se enciende de seis cigarrillos. Como tal, la varilla "a dividir en seis partes" se puede subdividir en segmentos de longitud doble o denominados segmentos "a dividir en dos partes" al cortarlos de forma transversal a su eje longitudinal en tres segmentos, teniendo cada uno una longitud de 40 mm, usando tipos convencionales de técnicas de corte de varilla de tabaco. Una varilla continua de elemento fuel carbonáceo extruido rodeado por una chaqueta de aislamiento de filamento de vidrio y circunscrito por un material envolvente externo se puede subdividir también en segmentos cortos. Por ejemplo, la varilla continua se puede subdividir en una pluralidad de segmentos de fuente de calor conformados cilíndricamente, teniendo cada uno una longitud de 12 mm, y cada uno de esos segmentos se puede usar como un segmento "de una sola pieza" en la fabricación del segmento de generación de calor de un cigarrillo. Un segmento de la fuente de calor se puede situar en cada extremo de un segmento "a dividir en dos partes" del extremo que se enciende con calor. Una envuelta circunscrita durante al menos una parte de la longitud del segmento de generación de calor y del segmento fumable del extremo que se enciende actúa proporcionando un segmento combinado "a dividir en dos partes". Ese segmento combinado "a dividir en dos partes" puede cortarse a la mitad (es decir, transversalmente al eje longitudinal del segmento combinado, a través del segmento "a dividir en dos partes" del extremo que se enciende) para proporcionar dos piezas de segmento combinadas.

50 Mientras tanto, una varilla que incluye un relleno de tabaco procesado que incorpora glicerina circunscrita por material envolvente se puede fabricar usando tipos convencionales de maquinaria de fabricación de cigarrillos. El material envolvente puede ser un material estratificado con una superficie externa comprendida de papel y una superficie interna comprendida de lámina de metal. Por ejemplo, una varilla de tabaco continua se puede subdividir en una pluralidad de varillas de tabaco que tienen, cada una, una longitud de 102 mm, y cada una de esas varillas se puede usar como una varilla de tabaco "a dividir en seis partes" en la fabricación de los segmentos que generan aerosol de seis cigarrillos. Como tal, la varilla "a dividir en seis partes" se puede subdividir en tres segmentos conformados cilíndricamente "a dividir en dos partes", teniendo cada uno una longitud de 34 mm, usando tipos convencionales de técnicas de corte de varillas de tabaco. Un segmento combinado proporcionado previamente se puede situar en cada extremo de un segmento "a dividir en dos partes" que genera aerosol.

60 Una sobreenvuelta externa circunscrita para el segmento que genera aerosol y al menos una parte de la longitud del segmento combinado actúa proporcionando una varilla de cigarrillo "a dividir en dos partes". En algunas

realizaciones, la sobreenvuelta puede ser un material estratificado que tiene una superficie externa comprendida de papel y una superficie interna comprendida de lámina de metal. En algunas realizaciones, la sobreenvuelta puede ser un material estratificado que tiene una superficie externa comprendida de papel y una superficie interna comprendida de lámina de metal. En algunas realizaciones, la sobreenvuelta puede ser un papel de gran opacidad que proporciona una varilla de cigarrillo estéticamente agradable. Esa varilla de cigarrillo "a dividir en dos partes" se puede cortar a la mitad (es decir, transversalmente al eje longitudinal del segmento combinado, a través del segmento "a dividir en dos partes" que genera aerosol) para proporcionar dos varillas de cigarrillo, incluyendo cada una tres piezas de segmentos combinados. Alternativamente, el segmento combinado se puede colocar en un extremo de un segmento "de una sola pieza" que genera aerosol, y sobreenvuelto para proporcionar una varilla de cigarrillo "de una sola pieza". La única capa de sobreenvuelta cubre, preferiblemente, al menos una parte de la longitud del segmento que genera aerosol, el segmento de generación de calor, y al menos una parte de la longitud del segmento del extremo que se enciende.

Un segmento del elemento del filtro "a dividir en dos partes" se puede fabricar usando tipos convencionales de técnicas de fabricación del filtro. Una varilla de cigarrillo previamente proporcionada puede colocarse en cada extremo de un segmento de elemento de filtro "a dividir en dos partes". Un material de emboquillar circunscrito para el segmento del elemento de filtro y una zona adyacente de la varilla de cigarrillo actúan proporcionando un cigarrillo con filtro "a dividir en dos partes". Ese cigarrillo "a dividir en dos partes" se puede cortar a la mitad (es decir, transversalmente al eje longitudinal del segmento combinado, a través del elemento del filtro "a dividir en dos partes") para proporcionar dos cigarrillos con filtro.

Una manera o método de montar otro cigarrillo representativo de un aspecto de la presente invención, tal como un cigarrillo del tipo descrito con referencia a la Fig. 10, se puede fabricar usando los tipos de técnicas siguientes.

Un segmento de generación de aerosol se proporciona usando, preferiblemente, técnicas de fabricación conocidas de varilla continua. Como un ejemplo, una banda de material a modo de hoja que actúa como un sustrato para los materiales que forman aerosol puede estar aglomerada y contenida dentro de un material envolvente circunscrito que se prolonga longitudinalmente. Como otro ejemplo, una forma de relleno cortado de material de tabaco reconstituido que incorpora material que forma aerosol se puede conformar como una carga o cilindro dentro de un material envolvente circunscrito que se prolonga longitudinalmente (por ejemplo, usando un tipo de proceso de fabricación de varilla de cigarrillo tradicional). En cualquier caso, la varilla continua así formada se subdivide en varillas "a dividir en dos partes".

Se proporcionan segmentos de fuente de calor de las longitudes deseadas. Dos segmentos de fuentes de calor se combinan con cada segmento "a dividir en dos partes" de generación de aerosol. Es decir, un segmento de fuente de calor se alinea en cada extremo del segmento "a dividir en dos partes" de generación de aerosol. Los tres segmentos se combinan entonces usando un material envolvente en un tipo de disposición del emboquillado, tal que el material envolvente se extiende sobre la superficie que se prolonga longitudinalmente del segmento de generación de aerosol "a dividir en dos partes" y al menos una parte de la superficie que se prolonga longitudinalmente de cada segmento de fuente de calor. El montaje resultante se corta entonces a la mitad, perpendicular a su eje longitudinal, para proporcionar dos partes de varillas individuales; poseyendo cada parte un segmento de generación de calor y un segmento de generación de aerosol combinados.

Se proporciona un segmento que contiene tabaco usando, preferiblemente, técnicas conocidas de fabricación de varilla continua. Como un ejemplo, una banda de material de tabaco reconstituido a modo de hoja puede estar aglomerada y contenida dentro de un material envolvente circunscrito que se prolonga longitudinalmente. Como otro ejemplo, el relleno de tabaco cortado puede conformarse como una carga o cilindro dentro de un material envolvente circunscrito que se prolonga longitudinalmente (por ejemplo, usando un tipo de proceso tradicional de fabricación de varilla de cigarrillo). En cualquier caso, la varilla continua así formada se subdivide en varillas "a dividir en dos partes".

Se proporcionan segmentos del elemento de filtro de la longitud deseada. Dos segmentos de filtro se combinan con cada segmento de tabaco "a dividir en dos partes". Es decir, un elemento de filtro se alinea en cada extremo del segmento de tabaco "a dividir en dos partes". Los tres segmentos se combinan entonces usando un material envolvente en un tipo de disposición de emboquillar, tal que el material envolvente se extiende sobre la superficie que se prolonga longitudinalmente del segmento de tabaco "a dividir en dos partes" y al menos una parte de la superficie que se prolonga longitudinalmente de cada segmento del elemento de filtro. El montaje resultante se corta entonces a la mitad, perpendicular a su eje longitudinal, para proporcionar dos partes de varilla individuales; poseyendo cada parte un segmento que contiene tabaco y un segmento de elemento de filtro combinados.

Cada uno de los dos tipos anteriores de segmentos combinados se alinea en una relación punta con punta, tal que el segmento de generación de calor se coloca en un extremo, y el elemento de filtro se coloca en el otro extremo. Los dos segmentos se combinan entonces usando un material envolvente en un tipo de disposición de emboquillar, tal que el material envolvente se extiende sobre la superficie que se prolonga longitudinalmente del elemento de filtro, el segmento de tabaco, la zona de generación de aerosol y al menos una parte de la superficie que se prolonga longitudinalmente del segmento de la fuente de calor. Como tal, se ha proporcionado un cigarrillo montado que posee varios segmentos de varilla combinados.

- El cigarrillo así proporcionado puede montarse en una forma “de una sola pieza”. En una situación de ese tipo es deseable alinear el extremo con final para la boca del elemento de filtro con el material envolvente, de manera que el elemento de filtro y la sobreenvuelta resultante están esencialmente alineados entre sí. Alternativamente, el elemento de filtro puede ser fabricado para que tenga una longitud en exceso, de manera que una parte del extremo del elemento de filtro se puede recortar desde el extremo del cigarrillo. Como resultado, puede asegurarse una configuración alineada del elemento de filtro y de la sobreenvuelta. El papel opcional de emboquillado de la sobreenvuelta se puede aplicar también en el extremo para la boca del cigarrillo terminado.
- Otra manera o método de montar un cigarrillo representativo de un aspecto de la presente invención, tal como el cigarrillo del tipo descrito con referencia a la Fig. 10, se puede fabricar usando los tipos de técnicas siguientes.
- Se pueden proporcionar un segmento de generación de calor y un segmento de generación de aerosol combinados, usando los tipos de técnicas que se describen en lo que antecede.
- Se proporciona un segmento que contiene tabaco, usando los tipos de técnicas que se describen en lo que antecede. En cualquier caso, la varilla continua así formada se sub-divide en segmentos de pieza de varilla “de una sola pieza”.
- Se proporcionan segmentos del elemento de filtro. Sin embargo, los segmentos del elemento de filtro se proporcionan como segmentos de filtro “a dividir en dos partes”. Dos segmentos de tabaco se combinan con cada segmento de filtro “a dividir en dos partes”. Es decir, un segmento de varilla que contiene tabaco está alineado en cada extremo del segmento de filtro “a dividir en dos partes”. Los tres segmentos se combinan entonces usando un material envolvente en un tipo de disposición de emboquillar, de manera que el material envolvente se extiende sobre la superficie que se prolonga longitudinalmente del elemento de filtro “a dividir en dos partes” y al menos una parte de la superficie que se prolonga longitudinalmente de cada segmento de tabaco. El montaje resultante se corta entonces a la mitad, perpendicular a su eje longitudinal, para proporcionar dos partes de varilla individuales; poseyendo cada parte un segmento que contiene tabaco y un segmento del elemento de filtro combinados.
- Cada uno de los segmentos resultantes puede combinarse para formar un cigarrillo usando los tipos de técnicas descritas en lo que antecede.
- Otra manera o método para montar cigarrillo representativo de un aspecto de la presente invención, tal como un cigarrillo del tipo descrito con referencia a la Fig. 10, se puede fabricar usando los tipos de técnicas siguientes.
- Pueden proporcionarse un segmento de generación de calor y un segmento de generación de aerosol combinados, usando los tipos de técnicas que se describen en lo que antecede.
- Se proporciona un segmento que contiene tabaco, usando los tipos de técnicas que se describen en lo que antecede. En cualquier caso, la varilla continua así formada se subdivide en segmentos “de una sola pieza”.
- Se proporcionan segmentos del elemento de filtro. Los segmentos del elemento de filtro se proporcionan como segmentos del filtro “a dividir en dos partes”. Dos segmentos de tabaco se combinan con cada segmento de filtro “a dividir en dos partes”. Es decir, un segmento de varilla de tabaco está alineado en cada extremo del segmento de filtro “a dividir en dos partes”. Los tres segmentos se combinan entonces usando un material envolvente en un tipo de disposición de emboquillar, de manera que el material envolvente se extiende sobre la superficie que se prolonga longitudinalmente del segmento de filtro y al menos una parte de la superficie que se prolonga longitudinalmente de cada segmento que contiene tabaco. Como tal, se proporciona un segmento “a dividir en dos partes”.
- El segmento “a dividir en dos partes” resultante está lineado en una relación punta con punta con el segmento de generación de calor y un segmento de generación de aerosol previamente combinados. Es decir, un segmento combinado está colocado en cada extremo del segmento “a dividir en dos partes”. Los tres segmentos se combinan entonces usando un material envolvente en un tipo de disposición de emboquillar, de manera que el material envolvente se extiende sobre la superficie que se prolonga longitudinalmente de la pieza del elemento de filtro, los segmentos de tabaco, las zonas que genera aerosol, y al menos una parte de la superficie que se prolonga longitudinalmente de los segmentos de la fuente de calor. Como tal, se ha proporcionado un montaje de cigarrillo “a dividir en dos partes” que posee varios segmentos de varilla combinados. El montaje de cigarrillo “a dividir en dos partes” resultante se corta entonces a la mitad, perpendicular a su eje longitudinal, para proporcionar dos cigarrillos terminados individuales.
- Otra manera o método de montar un cigarrillo representativo de un aspecto de la presente invención, tal como un cigarrillo del tipo descrito con referencia a la Fig. 9, puede fabricarse usando los tipos de técnicas siguientes. Un método de este tipo y uno supone formar la varilla de cigarrillo con una única capa de sobreenvuelta, y unir a eso el elemento de filtro.
- Un segmento de generación de calor y un segmento de generación de aerosol combinados, usando los tipos de técnicas que se describen en lo que antecede. Por ejemplo, un segmento combinado “a dividir en dos partes” se puede proporcionar combinando un segmento de generación de aerosol “a dividir en dos partes” y dos segmentos de generación de calor, usando un MAX S, u otro tipo de dispositivo de emboquillar adecuado.

- 5 Se proporciona un segmento que contiene tabaco, usando los tipos de técnicas que se describen en lo que antecede. En una realización, la varilla continua así formada se subdivide en varillas “de una sola pieza”. Cada segmento que contiene tabaco se alinea en un extremo (es decir, el extremo del segmento de generación de aerosol) del segmento combinado anteriormente mencionado. Los dos segmentos se combinan entonces usando un material envolvente en un tipo de disposición de emboquillar, de manera que el material envolvente se extiende sobre al menos una parte de la superficie que se prolonga longitudinalmente del segmento que contiene tabaco, la zona que genera aerosol, y al menos una parte de la superficie que se prolonga longitudinalmente del segmento de la fuente de calor. Una metodología de combinación de este tipo se puede llevar a cabo usando un MAX S, u otro tipo de dispositivo de emboquillar adecuado.
- 10 En otra realización, la varilla continua así formada se sub-divide en varillas “a dividir en dos partes”. Los segmentos que generan aerosol de dos segmentos previamente combinados están alineados en cada extremo del segmento “a dividir en dos partes” que contiene tabaco. Los tres segmentos se combinan entonces usando un material envolvente en un tipo de disposición de emboquillar, de manera que el material envolvente se extiende sobre la superficie que se prolonga longitudinalmente del segmento que contiene tabaco, la zona de generación de aerosol, y al menos una parte de la superficie que se prolonga longitudinalmente del segmento de la fuente de calor. La varilla de cigarrillo “a dividir en dos partes” resultante así proporcionada se corta a la mitad, perpendicular a su eje longitudinal, para proporcionar dos varillas de cigarrillo. Una metodología de combinación de este tipo se puede llevar a cabo usando un MAX S, u otro tipo de dispositivo de emboquillar adecuado, o adecuadamente modificado.
- 15 En cualquier caso, se puede proporcionar una varilla de cigarrillo que tenga lo que puede aparecer en las zonas pertinentes como una única envuelta. Esas varillas de cigarrillos se suministran entonces a un depósito para un procesado posterior. El depósito puede ser una tolva de otro dispositivo de emboquillar, tal como un segundo MAX S.
- 20 Se proporcionan segmentos del elemento de filtro; y los segmentos se proporcionan como segmentos del filtro “a dividir en dos partes”. Dos varillas de cigarrillo se combinan con cada segmento del filtro “a dividir en dos partes”. Es decir, un segmento de varilla de tabaco está alineado en cada extremo del segmento del filtro “a dividir en dos partes”. Los tres segmentos alineados se combinan entonces usando un material envolvente en un tipo de disposición de emboquillar, de manera que el material envolvente se extiende sobre la superficie que se prolonga longitudinalmente del segmento del filtro “a dividir en dos partes” y de las partes adyacentes de las sobreenvueltas de cada una de las zonas de segmento de tabaco de cada varilla de cigarrillo. El montaje resultante se corta entonces a la mitad, perpendicular a su eje longitudinal, para proporcionar dos cigarrillos individuales terminados.
- 25 Otra manera o método de montar un cigarrillo representativo de un aspecto de la presente invención, tal como un cigarrillo del tipo descrito con referencia a la Fig. 9, se puede fabricar usando los tipos de técnicas siguientes. Un método de este tipo supone formar la varilla de cigarrillo con una única capa de sobreenvuelta, y uniendo a eso el elemento de filtro.
- 30 Se proporcionan un segmento de generación de calor y un segmento de generación de aerosol combinados, usando los tipos de técnicas que se describen en lo que antecede.
- 35 Se proporciona un segmento que contiene tabaco, usando los tipos de técnicas que se describen en lo que antecede. Un segmento combinado anteriormente mencionado está colocado en cada extremo del segmento que contiene tabaco “a dividir en dos partes”. Los tres segmentos alineados que se combinan usando un material envolvente en un tipo de disposición de emboquillar, de manera que el material envolvente se extiende sobre la superficie que se prolonga longitudinalmente del segmento de tabaco, la zona de generación de aerosol, y al menos una parte de la superficie que se prolonga longitudinalmente del segmento de la fuente de calor. Como tal, se proporciona una varilla de cigarrillo “a dividir en dos partes” con lo que puede aparecer en zonas pertinentes como una única sobreenvuelta. El montaje resultante se corta entonces a la mitad, perpendicular a su eje longitudinal, para proporcionar dos partes individuales de la varilla de cigarrillo.
- 40 Se proporcionan segmentos del elemento de filtro; y esos segmentos se proporcionan como segmentos de filtro “a dividir en dos partes”. Dos varillas de cigarrillo se combinan con cada segmento de filtro “a dividir en dos partes”. Es decir, un segmento de varilla de tabaco de cada varilla de cigarrillo está alineado en cada extremo del segmento de filtro “a dividir en dos partes”. Los tres segmentos se combinan entonces usando un material envolvente en un tipo de disposición de emboquillar, de manera que el material envolvente se extiende sobre la superficie que se prolonga longitudinalmente del segmento de filtro “a dividir en dos partes” y partes adyacentes de las sobreenvueltas de cada una de las zonas de segmento de tabaco de cada varilla de cigarrillo. El montaje resultante se corta entonces a la mitad, perpendicular a su eje longitudinal, para proporcionar dos cigarrillos terminados individuales.
- 45 Los materiales fumables y otros materiales asociados útiles para llevar a cabo ciertos aspectos de la presente invención pueden variar. Los materiales fumables son materiales que se pueden incorporar al segmento o varilla fumable del extremo que se enciende, y proporcionar masa y volumen en alguna zona dentro de ese segmento fumable del extremo que se enciende. Los materiales fumables experimentan algún tipo de destrucción durante condiciones de uso normal del artículo de fumar en los que están incorporados. La destrucción del material fumable, debido al menos en parte a la descomposición térmica de al menos algún componente de ese material fumable, da

como resultado la formación de un aerosol que tiene la forma normalmente descrita como “humo”. Por ejemplo, los materiales fumables que incorporan materiales de tabaco se proyectan para quemarse, o dicho de otra manera experimentar descomposición térmica, produciendo humo de tabaco. La selección de tipos de tabaco y mezclas de tabaco puede determinar la composición química, y las características sensoriales y organolépticas, de ese aerosol producido cuando ese material de tabaco o esa mezcla de materiales de tabaco es quemada.

Los materiales fumables del segmento fumable del extremo que se enciende incorporan alguna forma de tabaco. Los materiales fumables preferidos están compuestos predominantemente de alguna forma de tabaco, basado en pesos en seco de esos materiales. Es decir, la mayoría del peso en seco de esos materiales, y la mayoría del peso de una mezcla que incorpora esos materiales (incluidos una mezcla de materiales, o materiales que tienen aditivos aplicados a él o de otro modo incorporados en dicho lugar) se proporcionan mediante alguna forma de tabaco. Por ejemplo, esos materiales pueden ser tabacos procesados que incorporan cantidades minoritarias de materiales de relleno no tabaco (por ejemplo, partículas de carbonato de calcio, materiales carbonáceos, granos o pulpa de madera) y/o algentes aglutinantes (por ejemplo, goma guar, alginato sódico o alginato amónico); y/o una mezcla de esos materiales puede incorporar sustitutos o extendedores de tabaco. Esos materiales, y las mezclas que incorporan esos materiales, incluyen frecuentemente más de aproximadamente 70 por ciento de tabaco, a menudo más de aproximadamente 80 por ciento de tabaco, y generalmente más de aproximadamente 90 por ciento de tabaco, sobre base de peso seco, basada en los pesos combinados de tabaco, de material de relleno no tabaco, y sustitutivo o extendedor no tabaco. Esos materiales también se pueden elaborar, principalmente, de material de tabaco en su totalidad, y no incorporar nada de rellenos, sustitutos o extendedores no tabaco.

El material fumable se puede tratar con aditivos de tabaco del tipo de los que se usan tradicionalmente para la fabricación de cigarrillos, tal como componentes del encamisado y/o de revestimiento. Véanse, por ejemplo, las patentes de EE.UU. n° 3.419.015 de Wochnowski; 4.054.145 de Berndt et al.; 4.887.619 de Burcham, Jr., et al; 5.022.416 de Watson; 5.103.842 de Strang et al; y 5.711.320 de Martin. Los materiales del encamisado pueden incluir agua, azúcares y jarabes (por ejemplo, sacarosa, glucosa y jarabe de maíz de alto contenido en fructosa), humectantes (por ejemplo, glicerina o propilenglicol), y agentes aromatizantes (por ejemplo, cacao y regaliz). Esos componentes añadidos incluyen también materiales de revestimiento en la parte superior (por ejemplo, materiales aromatizantes, como mentol). Véase, por ejemplo, la patente de EE.UU. n° 4.449.541 de Mays et al. También, a los materiales fumables pueden añadirse aditivos usando los tipos de equipos descritos en la patente de EE.UU. 4.995.405 de Lettau, o que están disponibles como Menthol Application System MAS de Kohl Maschinenbau GmbH. La selección de componentes particulares de encamisado y de revestimiento en la parte superior depende de factores tales como las características sensoriales que se desean, y la selección y uso de esos componentes serán fácilmente evidentes para los expertos en la técnica del diseño y fabricación de cigarrillos. Véase, Gutcho, Tobacco Flavoring Substances and Methods, Noyes Data Corp. (1972), y Lefingwell et al., Tobacco Flavoring for Smoking Products (1972). El material fumable se puede tratar también, por ejemplo, con amoníaco o hidróxido amónico o se puede tratar, de otro modo, para incorporar amoníaco (por ejemplo, añadiéndole sales amónicas tales como, por ejemplo, fosfato diamónico). En algunas realizaciones, la cantidad de amoníaco opcionalmente incorporado en el material fumable es menor que aproximadamente 5 por ciento, y generalmente aproximadamente 1 a aproximadamente 3 por ciento, basado en el peso seco del material fumable.

Los materiales fumables se pueden usar en presentaciones, y en formas, que son tradicionales en la fabricación de artículos de fumar, como los cigarrillos. Esos materiales pueden incorporar piezas de tabaco en forma de hebras (por ejemplo, como lámina y/o tallo, y/o esos materiales pueden ser materiales de tabaco que están en formas procesadas. Por ejemplo, esos materiales se usan normalmente en forma de relleno cortado (por ejemplo hebras o brizas de relleno de tabaco cortado en anchos de aproximadamente 1/10 de pulgada hasta aproximadamente 1/60 de pulgada, o aproximadamente 1/20 de pulgada hasta 1/35 de pulgada, y en largos de aproximadamente 1/8 de pulgada hasta aproximadamente 3 pulgadas, normalmente aproximadamente 1/4 de pulgada hasta aproximadamente 1 pulgada). Alternativamente, aunque menos preferido, esos materiales, como los materiales de tabaco procesado, pueden ser empleados como hebras que se prolongan longitudinalmente o como hojas formadas en la configuración deseada, o como piezas comprimidas o extruidas formadas en una forma deseada.

Los materiales de tabaco pueden incluir o pueden derivarse de varios tipos de tabacos, como el tabaco curado al humo, tabaco *burley*, tabaco *Oriental* o tabaco *Maryland*, tabaco oscuro, tabaco de combustión oscura y tabacos *Rustica*, así como otros tabacos raros o especiales, o mezclas de los mismos. Las descripciones de varios tipos de tabacos, la práctica de su crecimiento, las prácticas de su recolección y las prácticas de curado se describen en Tobacco Production, Chemistry and Technology, Davis et al. (Redactores) (1999). Véase, también la publicación de la solicitud de patente de EE.UU. n° 2004/0084056 de Lawson et al. En algunas realizaciones, los materiales de tabaco son los que se han curado y envejecido apropiadamente.

Los materiales de tabaco pueden usarse en una forma denominada “mezclada”. Por ejemplo, ciertas mezclas populares de tabaco, denominadas normalmente “mezclas americanas”, comprenden mezclas de tabaco curado al humo, tabaco *burley* y tabaco *Oriental*. Tales mezclas, en muchos casos, contienen materiales de tabaco que tienen formas procesadas, como los tallos de tabaco procesado (por ejemplo, tallos laminados en el corte, tallos laminados y expandidos en el corte o tallos hinchados en el corte), tabaco de volumen expandido (por ejemplo, tabaco hinchado, tal como tabaco expandido con hielo seco (DIET), preferiblemente en forma de relleno cortado). Los materiales de tabaco pueden tener, también, la forma de tabacos reconstituidos (por ejemplo, tabacos reconstituidos

fabricados usando procesos del tipo de fabricación del papel o del tipo de hoja fundida). Los procesos de reconstitución de tabaco transforman, tradicionalmente, partes de tabaco, que normalmente pueden ser desechadas, en formas comercialmente útiles. Por ejemplo, los tallos de tabaco, las piezas de tabaco reciclables y el polvo de tabaco pueden usarse para fabricar tabacos reconstituidos procesados de consistencia bastante uniforme. La cantidad precisa de cada tipo de tabaco dentro de una mezcla de tabaco usada para la fabricación de una marca de cigarrillo particular puede variar, y es una manera de elección del diseño, dependiendo de factores como las características sensoriales deseadas. Véase, por ejemplo, Tobacco Encyclopedia, Voges (Redactor) pág. 44-45 (1984), Browne, The Design of Cigarettes, 3ª Ed., pág. 43 (1990) y Tobacco Production, Chemistry and Technology, Davis et al., (Redactores), pág. 346 (1999). Varios tipos de tabaco representativos, tipos procesados de tabacos, tipos de mezclas de tabaco, componentes e ingredientes de cigarrillo y configuraciones de varillas de tabaco, se describen, también, en las patentes de EE.UU. n° 4.836.224 de Lawson et al.; 4.924.883 de Perfetti et al.; 4.924.888 de Perfetti et al.; 5.056.537 de Brown et al.; 5.159.942 de Brinkley et al.; 5.220.930 de Gentry; 5.360.023 de Blakley et al.; 5.715.844 de Young et al.; y 6.730.832 de Dominguez et al.; en las publicaciones de solicitud de patente de EE.UU. n° 2002/0000235 de Shafer et al.; 2003/0075193 de Li et al.; y 2003/0131859 de Li et al.; en las publicaciones de solicitud de PCT n° WO 02/37990 de Bereman; en las publicaciones de Patente de EE.UU. n° 2004/0084056 de Lawson et al.; 2004/0255965 de Perfetti et al., y 2005/0066986 de Nestor et al.; y Bombick et al., Fund. Appl. Toxicol., 39, pág. 11-17 (1997).

Los elementos fuel del segmento de generación de calor pueden variar. Elementos fuel adecuados y componentes, diseños y configuraciones de los mismos representativos, y maneras y métodos para producir esos elementos fuel y los componentes de los mismos, se describen en las patentes de EE.UU. n° 4.714.082 de Banerjee et al.; 4.756.318 de Clearman et al.; 4.881.556 de Clearman et al.; 4.989.619 de Clearman et al.; 5.020.548 de Farrier et al.; 5.027.837 de Clearman et al.; 5.067.499 de Banerjee et al.; 5.076.297 de Farrier et al.; 5.099.861 de Clearman et al.; 5.105.831 de Banerjee et al.; 5.129.409 de White et al.; 5.148.821 de Best et al.; 5.156.170 de Clearman et al.; 5.178.167 de Riggs et al.; 5.211.684 de Shannon et al.; 5.247.947 de Clearman et al.; 5.345.955 de Clearman et al.; 5.469.871 de Barnes et al.; 5.551.451 de Riggs; 5.560.376 de Meiring et al.; 5.706.834 de Meiring et al.; y 5.727.571 de Meiring et al.; y la publicación de patente de EE.UU. n° 2005/0274390 de Banerjee et al. Los elementos fuel carbonáceos son del tipo que se han incorporado dentro de esos cigarrillos vendidos comercialmente bajo las marcas registradas "Premier" y "Eclipse" de R.J. Reynolds Tobacco Company. En algunas realizaciones, cada segmento de fuente de calor incorpora un elemento fuel de una pieza, y solo un elemento fuel se incorpora en cada segmento de fuente de calor. En algunas realizaciones, los elementos fuel están ausentes de los pasillos de aire que se prolongan longitudinalmente. Ciertos elementos fuel pueden tener una forma generalmente tubular, con un pasillo central de diámetro relativamente grande y sin acanaladuras que se extiendan por la periferia. Por ejemplo, esos elementos fuel no poseen los tipos de presentaciones y configuraciones descritas en la patente de EE.UU. n° 4.989.619 de Clearman et al. Ciertos elementos fuel tienen acanaladuras periféricas que se prolongan longitudinalmente, y las acanaladuras pueden tener secciones transversales con forma semicircular, triangular o rectangular, o de manera que la forma total de la sección transversal del elemento fuel pueda caracterizarse, en general, como "copo de nieve" en la naturaleza. Otros elementos fuel determinados pueden tener una superficie que no incluye acanaladuras mientras que incluye, opcionalmente, un pasillo central. Todavía otros elementos fuel pueden tener una superficie que no incluye acanaladuras y son sustancialmente sólidos (por ejemplo, no tienen ningún pasillo central), como por ejemplo un elemento fuel con forma cilíndrica.

Los elementos fuel comprenden material carbonáceo. Por ejemplo, la cantidad de material carbonáceo combustible incorporada en un elemento fuel puede proporcionar al menos aproximadamente 50 por ciento, a menudo al menos aproximadamente 60 por ciento, y frecuentemente al menos aproximadamente 70 por ciento, del peso de un elemento fuel sobre base de peso seco. En algunas realizaciones, los elementos fuel pueden incorporar hasta aproximadamente 15 por ciento en peso, frecuentemente hasta aproximadamente 10 por ciento en peso de agente aglutinante; hasta aproximadamente 15 por ciento en peso, frecuentemente hasta aproximadamente 10 por ciento en peso de ingredientes aditivos como tabaco en polvo, sales y similares; hasta aproximadamente 20 por ciento en peso, frecuentemente hasta aproximadamente 15 por ciento en peso, de ingredientes tales como grafito o alúmina; y al menos aproximadamente 50 por ciento en peso, frecuentemente al menos aproximadamente 65 por ciento en peso, de un material carbonáceo de alto contenido en carbono. Sin embargo, en algunas realizaciones, los elementos fuel puede que no tengan nada de la cantidad de sodio descrita en la patente de EE.UU. n° 5.178.167 de Riggs et al.; y/o de las cantidades de grafito y/o de carbonato cálcico descritas en la patente de EE.UU. n° 5.551.451 de Riggs et al. En algunas realizaciones, los elementos fuel incorporan de aproximadamente 10 a aproximadamente 20 partes en peso de ingredientes tales como grafito o alúmina, y de aproximadamente 60 a aproximadamente 75 partes en peso de material carbonáceo combustible. Por ejemplo, un elemento fuel representativo puede poseer aproximadamente 66,5 por ciento de material carbonáceo, aproximadamente 18,5 por ciento de grafito, aproximadamente 5 por ciento de partes de tabaco, aproximadamente 10 por ciento de goma guar y aproximadamente 1 por ciento de carbonato sódico, sobre base de peso seco. Un elemento fuel de este tipo puede poseer, o no, acanaladuras en la superficie periférica que se prolonga longitudinalmente; y un elemento fuel de este tipo puede poseer, o no, al menos un pasillo de aire que se prolonga longitudinalmente centralmente situado.

El elemento fuel puede conformarse en la forma deseada por técnicas como la compresión, el estampado o la extrusión. Por ejemplo, puede extruirse una pasta húmeda similar a masa usando una extrusora de un solo tornillo o de doble tornillo, tal como una extrusora que tenga cilindro y tornillo en acero inoxidable, una manga interna

construida de un material cerámico muy resistente al desgaste y resistente a la corrosión, y una boquilla cerámica. Tipos ejemplares de dispositivos de extrusión incluyen esos tipos disponibles de ICMA San Giorgio Modelo nº 70-16D o como Welding Engineers Modelo nº 70-16LD. Para un elemento fuel extruido que contiene un nivel relativamente alto de material carbonáceo, la densidad del elemento fuel puede disminuirse ligeramente incrementando el nivel de humedad dentro de la mezcla extruida, disminuyendo la presión en boquilla dentro de la extrusora, o incorporando materiales de densidad relativamente baja dentro de la mezcla extruida.

El elemento fuel está en íntimo contacto con partículas gruesas, finas o ultrafinas. Los elementos fuel pueden ser puestos en íntimo contacto con esas partículas de varias formas. Lo más preferiblemente, esas partículas se aplican o se incorporan dentro del elemento fuel. Las partículas pueden aplicarse por pulverización, por co-extrusión o por revestimiento. Las partículas pueden mezclarse con componentes fuel para ser distribuidas al azar o de una forma esencialmente homogénea dentro del fuel, o en un ejemplo preferido, el elemento fuel se puede revestir en su superficie. Sin embargo, si se desea, esas partículas pueden estar en estrecha proximidad con el elemento fuel. Por ejemplo, esas partículas pueden aplicarse o, también, incorporarse con el material de aislamiento del montaje de aislamiento que circunscribe al elemento fuel, o en otra parte dentro del artículo de fumar (por ejemplo, en una zona aguas abajo de la fuente de calor). Es decir, una suspensión que incorpora óxido de cerio se puede aplicar a la manta de fibra de vidrio del material de aislamiento justo antes de su contacto con el fuel durante la fabricación. Las partículas aplicadas a los sustratos pueden ser incorporadas con el elemento fuel, o en otra parte dentro del artículo de fumar (por ejemplo, dentro o cerca de la zona que genera aerosol).

El elemento fuel se puede proporcionar en íntimo contacto con partículas gruesas, finas o ultrafinas por concentración de las composiciones de partículas en al menos un pasillo longitudinal o acanaladura periférica que se prolonga al menos parcialmente a través o sobre la longitud del elemento fuel. Por ejemplo, el elemento fuel puede comprender una disposición de núcleo interno/cubierta externa por la que la cubierta externa comprende un material carbonáceo que rodea el núcleo interno de material carbonáceo, y el núcleo interno comprende composiciones oxidantes o catalíticas de partículas gruesas, finas o ultrafinas. Alternativamente, por ejemplo, el elemento fuel puede comprender una o más acanaladuras periféricas que se prolongan longitudinalmente que incorporan composiciones oxidantes o catalíticas de partículas gruesas, finas o ultrafinas.

Partículas gruesas ejemplares, particularmente de óxido de cerio, tienen tamaños medios de partícula que oscilan desde aproximadamente 2,5 micrómetros hasta aproximadamente 200 micrómetros. Partículas ejemplares, particularmente de óxido de cerio, tienen un tamaño medio de partícula que oscila desde aproximadamente 100 nm hasta aproximadamente 2,5 micrómetros. Partículas finas o ultrafinas ejemplares, particularmente de óxido de cerio, tienen tamaños medios de partícula que oscilan desde aproximadamente 1 nm hasta aproximadamente 100 nm. Preferiblemente, partículas ejemplares finas o ultrafinas, particularmente de óxido de cerio, tienen tamaños medios de partícula mayores que aproximadamente 10 nm, e incluso mayores que aproximadamente 50 nm. Por ejemplo, partículas adecuadas pueden tener diámetros en el intervalo de aproximadamente 10 nm hasta aproximadamente 20 nm. Sin embargo, también pueden usarse materiales con tamaños de partícula más pequeños. Partículas de óxido de cerio representativas pueden tener diámetro en el intervalo de aproximadamente 1 nm hasta aproximadamente 10 micrómetros.

Partículas gruesas, finas o ultrafinas pueden estar suspendidas en un disolvente o vehículo líquido (por ejemplo, agua, metanol o etanol), y el elemento fuel se puede revestir por inmersión con la suspensión coloidal resultante. El revestimiento por inmersión se puede llevar a cabo para proporcionar un tipo general de tratamiento superficial al elemento fuel. Estabilizantes, como el ácido acético y el ácido nítrico, pueden añadirse a esas suspensiones. Además, los niveles de pH de tales soluciones o suspensiones puede ajustarse al grado deseado, para estabilizar las suspensiones y, en consecuencia, actuar incrementando la eficacia del revestimiento. Los elementos fuel formados se pueden tratar en su superficie con partículas secas pulverizadas o revestidas por pulverización con suspensiones. Alternativamente, esas partículas se pueden poner en contacto con el elemento fuel extrudado inmediatamente después de que el extrudado sale por la boquilla de extrusión. Como tal, se ha proporcionado una manera o método para proporcionar un tipo de tratamiento superficial de las partículas gruesas, finas o ultrafinas para al menos una parte de cada elemento fuel. Las partículas gruesas, finas o ultrafinas en forma de polvo seco, o en una solución o forma coloidal, pueden ser mezcladas directamente en una mezcla de material carbonáceo junto con otros ingredientes de extrusión.

La suma o cantidad de partículas gruesas, finas o ultrafinas que se aplican o, dicho de otro modo, se incorporan dentro del elemento fuel puede variar. Por ejemplo, la cantidad de la misma típicamente aplicada a, o incorporada dentro de, un elemento fuel representativo puede oscilar desde aproximadamente 1 mg hasta aproximadamente 80 mg. En general, esa cantidad, preferiblemente como partículas gruesas, finas o ultrafinas de óxido de cerio, es al menos de aproximadamente 2 mg, y a menudo al menos aproximadamente de 5 mg. Típicamente, la cantidad no supera aproximadamente 50 mg, y a menudo no supere aproximadamente 25 mg. Frecuentemente, la cantidad puede ser desde aproximadamente 5 mg hasta aproximadamente 20 mg.

Las partículas gruesas, finas o ultrafinas pueden tener las formas de óxido de metal, o varias combinaciones de metales y óxidos metálicos. Esas partículas pueden comprender metales de transición, óxidos de metales de transición, y metales y los óxidos de metales de las series de los lantánidos y de los actínidos. Un ejemplo de óxido de metal es el óxido de cerio. Ejemplos de metales y de óxidos metálicos son plata, hierro, cobre, aluminio, circonio,

y los óxidos asociados de los mismos; y esos metales y óxidos metálicos pueden estar mezclados con óxido de cerio. Varios tipos de partículas gruesas, finas o ultrafinas y los materiales relacionados, y las maneras y métodos relacionados con la producción de los mismos, se describen en las patentes de EE.UU. n° 6.503.475 de McCormick; 6.472.459 de Morales et al.; 6.467.897 de Wu et al.; 6.479.146 de Caruso et al.; 6.479.156 de Schmidt et al.; 5 6.503.475 de McCormick, y 7.011.096 de Li et al.; y las publicaciones de patentes de EE.UU. n° 2002/0127351 de Takikawa et al.; 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.; y 2003/0000538 de Bereman et al.

En algunos ejemplos, los metales y los óxidos metálicos, como el óxido de cerio, se pueden colocar sobre un sustrato. Ejemplos de sustratos apropiados son carbón activado, óxido de cobre, alúmina y titania. Por ejemplo, el sustrato deseado está uniformemente revestido con una suspensión de óxido de cerio y secado en una estufa. La carga de ceria sobre el sustrato puede variar, pero puede ser desde aproximadamente 0,2 por ciento hasta aproximadamente 10,0 por ciento basado en el peso total seco del sustrato revestido.

Las partículas gruesas, finas y ultrafinas, y particularmente las partículas de óxido de cerio, se pueden emplear junto con al menos un metal o haluro metálico. Ejemplos de metales y haluros metálicos adecuados son los metales y haluros de metales del grupo VIII (B), como el cloruro de paladio y el cloruro de platino. Por ejemplo, una solución de haluro metálico se puede combinar con partículas de óxido de cerio, e incorporarse dentro de un elemento fuel. En general, la proporción entre la cantidad de haluro metálico y a la cantidad de óxido de cerio oscila desde aproximadamente 1:2 a aproximadamente 1:10.000, sobre una base en peso.

El elemento fuel puede estar circunscrito o, de otro modo, encamisado por el aislamiento, u otro material adecuado. El aislamiento se puede configurar y emplear para soportar, mantener y retener el elemento fuel en su sitio dentro del artículo de fumar. El aislamiento se puede adaptar adicionalmente de manera que el aire y el aerosol aspirados puedan pasar fácilmente a través de allí. Ejemplos de materiales de aislamiento, componentes de montajes de aislamientos, configuraciones de montajes de aislamiento representativos dentro de los segmentos de generación de calor, materiales de envolver para montajes de aislamiento, y maneras y métodos para producir esos componentes y montajes, se describen en las patentes de EE.UU. n° 4.807.809 de Pryor et al.; 4.893.637 de Hancock et al.; 4.938.238 de Barnes et al.; 5.027.836 de Shannon et al.; 5.065.776 de Lawson et al.; 5.105.838 de White et al.; 5.119.837 de Banerjee et al.; 5.247.947 de Clearman et al.; 5.303.720 de Banerjee et al.; 5.345.955 de Clearman et al.; 5.396.911 de Casey, III et al.; 5.546.965 de White; 5.727.571 de Meiring et al.; 5.902.431 de Wilkinson et al.; y 5,944.025 de Cook et al. Véanse, también, *Chemical and Biological Studies on New Cigarette Prototypes that Heat Instead of Burn Tobacco*, R.J. Reynolds Tobacco Company Monograph (1988). Los montajes de aislamiento se han incorporado dentro de los tipos de cigarrillos vendidos comercialmente bajo las marcas registradas "Premier" y "Eclipse" de R.J. Reynolds Tobacco Company.

Un montaje de aislamiento se fabrica usando al menos una capa de manta no tejida de filamento de fibra de vidrio. Por ejemplo, una banda de al menos una capa de manta no tejida de filamento de fibra de vidrio se puede envolver alrededor de un elemento fuel extruido en continuo, pudiendo humedecerse la cara de la manta con agua (por ejemplo, por pulverización) para facilitar la unión del elemento fuel a la manta, pudiendo estar el montaje resultante circunscrito con una banda continua de papel (usando, por ejemplo, dos adhesivos de tiras continuas en la línea central y un adhesivo en la línea de la junta, pudiendo contener cada una de las cuales, opcionalmente, agentes aromatizantes o modificadores de la combustión), y la varilla continua resultante se puede cortar en segmentos de la longitud deseada. Si se desea, los agentes aromatizantes, los modificadores de la combustión y otros por el estilo, se pueden incorporar dentro del agua que se aplica a la manta de filamento de vidrio. Por ejemplo, los tipos de tecnologías descritas en las patentes de EE.UU. n° 5.065.776 de Lawson et al.; 5.727.571 de Meiring et al.; y 5.902.431 de Wilkinson et al., se pueden emplear, opcionalmente, para proporcionar montajes adecuados del elemento fuel.

Los montajes de aislamiento pueden incorporar materiales como fibras de sulfato de calcio, filamentos cerámicos termorresistentes, filamentos de fibra de carbono resistentes a alta temperatura (por ejemplo, materiales de tipo grafito), y similares, que se pueden incorporar en mantas no tejidas. Los montajes de aislamiento para uso en artículos de fumar de la presente invención también pueden incorporar tabaco; tales como partículas o piezas de tabaco dispersas dentro de una manta de filamento de vidrio, o configuradas como al menos una capa de hoja de tabaco reconstituido con al menos una capa de manta de filamento de vidrio. Alternativamente, los materiales de tipo papel (por ejemplo, materiales de tipo papel tratados con sales apropiadas, como cloruro potásico, en cantidades suficientes para proporcionar ciertos grados de carácter termorresistente en dicho lugar) pueden estar agrupados, u ondulados y agrupados, alrededor del elemento fuel para sostener adecuadamente el elemento fuel en su sitio dentro del cigarrillo. Además, el relleno de tabaco cortado (por ejemplo, una lámina cortada en hebras, piezas de tallos de tabaco, hojas de tipo papel de tabaco reconstituido cortado en hebras, hojas fundidas de tabaco reconstituido cortado en hebras, o mezclas de los anteriores), que se pueden tratar con las sales apropiadas, como se describe en la publicación de solicitud de patente de EE.UU. n° 2005/0066986 de Nestor et al., puede rodear la zona periférica del elemento fuel, para sostener adecuadamente el elemento fuel con seguridad en su sitio dentro del cigarrillo. Tipos representativos de materiales de tabaco se pueden fabricar a partir de mezclas de tipos de tabaco; o desde un tipo predominante de tabaco (por ejemplo, un tabaco reconstituido del tipo de hoja fundida o del tipo papel compuesto principalmente de tabaco *burley*, o un tabaco reconstituido del tipo de hoja fundida o del tipo papel compuesto principalmente de tabaco *Oriental*). Alternativamente, las realizaciones del segmento de

aislamiento pueden incluir ingredientes que no sean tabaco, es decir, en algunas realizaciones, puede haber ingredientes que no sean tabaco en los segmentos de aislamiento. Agentes de sabor (por ejemplo, agentes de sabor volátiles) se pueden incorporar dentro del montaje de aislamiento, y como tal (i) el sabor se puede arrastrar dentro del aerosol que se aspira, es decir, que se produce al quemar el material fumable a medida que el aerosol pasa a través del montaje de aislamiento, y (ii) se puede realzar el sabor del aerosol producido al quemar el elemento fuel del segmento de generación de calor

El material que forma aerosol puede variar, y pueden usarse mezclas de varios materiales que forman aerosol. Tipos representativos de materiales que forman aerosol se describen en las patentes de EE.UU. n° 4.793.365 de Sensabaugh, Jr., et al.; y 5.101.839 de Jakob et al.; la publicación de la solicitud el PCT n° WO 98/57556 de Biggs et al.; y Chemical and Biological Studies on New Cigarette Prototypes that Heat Instead of Burn Tobacco, R.J. Reynolds Tobacco Company Monograph (1988), que se incorporan por referencia en el presente documento. En algunas realizaciones, un material que forma aerosol produce un aerosol visible después de aplicar suficiente calor en dicho lugar, que puede considerarse como "parecido al humo". En algunas realizaciones, un material formador de aerosol es químicamente simple, respecto a la naturaleza química del humo producido por la combustión del tabaco. Un material que forma aerosol, en algunas realizaciones puede ser un poliol, como glicerina o propilenglicol.

Se pueden usar diversos materiales para proporcionar el material para esa parte de la zona que genera aerosol que actúa como un sustrato para el material que forma aerosol. Los materiales sustratos, y las formulaciones que incorporan materiales que forman aerosol para uso en la presente invención se describen en las patentes de EE.UU. n° 4.793.365 de Sensabaugh et al.; 4.893.639 de White; 5.099.861 de Clearman et al.; 5.101.839 de Jakob et al.; 5.105.836 de Gentry et al.; 5.159.942 de Brinkley et al.; 5.203.355 de Clearman et al.; 5.271.419 de Arzonico et al.; 5.327.917 de Lekwauwa et al.; 5.396.911 de Casey, III et al.; 5.533.530 de Young et al.; 5.588.446 de Clearman; 5.598.868 de Jakob et al.; 5.715.844 de Young et al.; y 6.378.528 de Beeson et al.; y la publicación de solicitud de patente de EE.UU. n° 2005/0066986 de Nestor et al. Véase, también, Chemical and Biological Studies on New Cigarette Prototypes that Heat Instead of Burn Tobacco, R.J. Reynolds Tobacco Company Monograph (1988). Materiales sustrato útiles se han incorporado dentro de los tipos de cigarrillos vendidos comercialmente bajo las marcas registradas "Premier" y "Eclipse" de R.J. Reynolds Tobacco Company.

El material sustrato puede incorporar tabaco de alguna forma, normalmente está compuesto predominantemente de tabaco, y se puede proporcionar mediante virtualmente todo material de tabaco. La forma del material sustrato puede variar. En algunas realizaciones, el material sustrato se emplea en una forma de relleno esencialmente tradicional (por ejemplo, como relleno cortado). El material sustrato se puede formar, de otro modo, en las configuraciones deseadas. El material sustrato se puede usar en forma de banda o de hoja aglomerada, usando los tipos de técnicas descritas, en general, en la patente de EE.UU. n° 4.807.809 de Pryor et al. El material sustrato puede usarse en forma de banda o de hoja que está cortada en hebras en una pluralidad de hebras que se prolongan longitudinalmente, usando los tipos de técnicas descritas, en general, en la patente de EE.UU. n° 5.025.814 de Raker. El material sustrato puede tener la forma de una hoja mal laminada, tal que un tipo espiral de pasillo de aire se extiende longitudinalmente a través del segmento que genera aerosol. Tipos representativos de tabaco que contienen materiales sustrato se pueden fabricar a partir de mezclas de tipos de tabaco; o a partir de un tipo de tabaco predominante (por ejemplo, un tabaco reconstituido de tipo de hoja fundida o de tipo papel compuesto principalmente de tabaco *burley*, o un tabaco reconstituido de tipo de hoja fundida o de tipo papel compuesto principalmente de tabaco *Oriental*).

El material sustrato también se puede tratar con aditivos de tabaco del tipo que tradicionalmente se usa para la fabricación de cigarrillos, tal como componentes de encamisado y/o de revestimiento en la parte superior. El material sustrato puede, opcionalmente, ser amoniacado (por ejemplo, por tratamiento con amoníaco anhidro, hidróxido amónico acuoso, o sales amónicas como fosfato de diamonio). Alternativamente, esos materiales pueden estar ausentes, o virtualmente ausentes, de cualquier tipo de amonio añadido (por ejemplo, si mediante tratamiento con amoníaco anhidro, hidróxido de amonio acuoso, o sales amónicas como fosfato de diamonio). Esos materiales se pueden tratar también con otros aditivos, tal como carbonato potásico o bicarbonato sódico. Otros materiales, tal como agentes catalíticos, composiciones nanoparticulas, y similares, se pueden incorporar también dentro de cualquiera de los materiales fumables de la varilla fumable. Véanse, por ejemplo, los tipos de componentes descritos en la publicación de la patente de EE.UU. n° 2004/0173229 de Crooks et al. En algunas realizaciones, el material es tratado con menos que aproximadamente 10 por ciento de cualquiera de esos tipos de agentes aditivos distintos de los materiales que forman aerosol, basado en el peso seco de material de tabaco dentro del material sustrato.

La manera mediante la cual el material que forma aerosol se pone en contacto con el material sustrato (por ejemplo, el material de tabaco) puede variar. El material que forma aerosol se puede aplicar a un material de tabaco formado, o se puede incorporar en los materiales de tabaco procesados durante la fabricación de esos materiales. El material que forma aerosol se puede disolver o dispersar en un líquido acuoso, u otro disolvente o vehículo líquido adecuado, y pulverizado sobre ese material sustrato. Véase, por ejemplo, la publicación de solicitud de patente de EE.UU. n° 2005/0066986 de Nestor et al. La cantidad de material que forma aerosol empleado respecto al peso seco de material sustrato puede variar. Los materiales que incluyen niveles extremadamente altos de material que forma aerosol pueden ser difíciles de procesar en varillas de cigarrillo usando tipos convencionales de equipo automatizado de fabricación de cigarrillos.

Los tipos de materiales de hoja fundida pueden incorporar niveles relativamente altos de material que forma aerosol. Los tabacos reconstituidos fabricados usando tipos de procesos de fabricación de papel pueden incorporar niveles moderados de material que forma aerosol. Tira de tabaco y relleno de tabaco cortado pueden incorporar cantidades menores de material que forma aerosol. Para los materiales procesados, como los materiales de hoja fundida y los tabacos reconstituidos de tipo papel, los materiales de pulpa de tabaco que se extraen con líquidos acuosos se pueden usar como componentes de los mismos. La eliminación de alguna fracción o esencialmente todos los componentes solubles en agua del tabaco puede ayudar a proporcionar un material procesado que sea capaz de actuar como un sustrato efectivo para niveles superiores de material que forma aerosol. Además, los materiales procesados de polvo con polvos secos de tabaco pueden ayudar a proporcionar materiales procesados que tienen niveles relativamente altos de glicerina mientras que no muestran características excesivamente viscosas ni pegajosas.

Los materiales de hoja fundida, y particularmente los materiales de hoja fundida que incorporan ciertas cantidades de materiales de pulpa de tabaco que se han extraído con agua, pueden comprender a menudo hasta aproximadamente 65 por ciento, a menudo hasta aproximadamente 60 por ciento, y frecuentemente hasta aproximadamente 55 por ciento, material que forma aerosol, basado en el peso seco del tabaco y material que forma aerosol en el material así producido. Los materiales de tabaco reconstituidos de tipo papel, y particularmente los materiales que incorporan ciertas cantidades de materiales de pulpa de tabaco que se han extraído con agua, y que no vuelven a aplicar todos o alguno de los componentes del extracto soluble en agua devueltos por esa pulpa, pueden comprender a menudo hasta aproximadamente 55 por ciento, a menudo hasta aproximadamente 50 por ciento, y frecuentemente hasta aproximadamente 45 por ciento, materiales que forman aerosol, basado en el peso seco de tabaco y material que forma aerosol en el material así producido. Un material producido al pulverizar tira o relleno de tabaco cortado con material que forma aerosol a menudo no comprende más que aproximadamente 20 por ciento, y frecuentemente no comprende más que aproximadamente 15 por ciento, material que forma aerosol, basado en el peso seco combinado de tabaco y de material que forma aerosol.

Los materiales que tienen niveles de carga relativamente altos de material que forma aerosol se pueden desecar (por ejemplo, sometidos a un flujo de aire caliente) hasta un contenido de humedad de aproximadamente 4 por ciento hasta aproximadamente 5 por ciento en peso; el material desecado se puede procesar después para formar los componentes de la configuración diseñada; y después esos componentes se pueden reequilibrar hasta un contenido de humedad desde aproximadamente 12 hasta aproximadamente 13 por ciento en peso.

Otros tipos de materiales que incorporan niveles relativamente altos de materiales que forman aerosol se pueden incorporar en el segmento que genera aerosol. Se pueden emplear materiales conformados, encapsulados o microencapsulados. Los tipos de materiales de este tipo, en algunas realizaciones, incluyen principalmente material que forma aerosol, y esos materiales pueden incorporar alguna cantidad y forma de tabaco. Un ejemplo de un material de este tipo de material es una película producida fundiendo y secando una solución acuosa de aproximadamente 65 a aproximadamente 70 partes en peso de glicerina, y aproximadamente 25 hasta aproximadamente 30 partes en peso de aglutinante (por ejemplo, pectina cítrica, alginato amónico, alginato sódico o goma guar); y aproximadamente 5 partes en peso de agente aromatizante (por ejemplo, vainillina, café, te, cacao y/o concentrados de sabor de frutas); y después revistiendo superficialmente esa película con aproximadamente 2 a aproximadamente 10 partes en peso de un polvo finamente dividido que es proporcionado moliendo la lámina de tabaco.

La cantidad de material que forma aerosol que se usa dentro del segmento que genera aerosol es tal que el cigarrillo muestra unas propiedades sensoriales y organolépticas aceptables, y características de comportamiento deseables. Por ejemplo, puede emplearse suficiente material que forma aerosol, como la glicerina, para proporcionar la generación de aerosol visible en la corriente principal que en muchas consideraciones se asemeja al aspecto del humo del tabaco. Es deseable que esos componentes no introduzcan grados significativos de mal sabor, sensación vaporosa en la boca, o una experiencia sensorial global inaceptable que sea significativamente diferente de la de un tipo tradicional de cigarrillo que genera humo en la corriente principal al quemar el relleno de tabaco cortado. La selección de todos los componentes, las cantidades de esos componentes usados y los tipos de material de tabaco usado, pueden ser alterados para controlar la composición química global del aerosol de la corriente principal producida por el cigarrillo.

Pueden emplearse otros tipos de agentes aromatizantes, o materiales que alteran el carácter o la naturaleza sensorial organoléptica del aerosol en la corriente principal del cigarrillo. Tales agentes aromatizantes pueden ser proporcionados a partir de fuentes distintas del tabaco, pueden ser de naturaleza natural o artificial, y puede ser empleados en forma de concentrados o paquetes de sabor. De particular interés son los agentes aromatizantes que se aplican a, o se incorporan dentro de, el material sustrato del segmento que genera aerosol. Agentes aromatizantes ejemplares incluyen vainillina, etil vainillinas, crema, te, café, fruta (por ejemplo, manzana, cerezas, fresas, melocotón o sabores cítricos, incluidos lima y limón), arce, mentol, menta, menta piperita, menta verde, gualteria, nuez moscada, clavo, lavanda, cardamomo, jengibre, miel, anís, salvia, canela, madera de sándalo, jazmín, cascarilla, cacao, regaliz; y aromatizantes y paquetes de sabor del tipo y carácter tradicionalmente usado para la aromatización de tabacos de cigarrillo y pipa. También pueden emplearse jarabes, como jarabe de maíz con alto contenido en fructosa. Los agentes aromatizantes también pueden incluir características ácidas o básicas (por ejemplo, ácidos orgánicos, como ácido levulínico). En algunas realizaciones, como los agentes aromatizantes

constituyen menos que aproximadamente 10 por ciento, y a menudo menos que aproximadamente 5 por ciento del peso total de segmento que genera aerosol, sobre base de peso seco.

Los materiales de envolver pueden variar. Tipos ejemplares de materiales de envolver para el segmento de generación de calor se describen en las patentes de EE.UU. n° 4.938.238 de Barnes et al y 5.105.837 de Barnes et al. Los materiales de envolver, como los descritos en la publicación de patente de EE.UU. n° 2005/0005947 de Hampl, Jr. et al., y la publicación de solicitud del PCT n° WO 2005/039326 de Rasouli et al., pueden ser empleados como materiales de envolver internos de una configuración denominada de “doble envuelta” de un segmento de generación de calor. Los materiales de envolver (por ejemplo, particularmente para el segmento que genera aerosol, para unir el segmento que genera aerosol con el segmento de la fuente de calor, o para proporcionar un material de envolver) pueden tener la forma de lámina/estratificados de metal, estratificados de papel y de malla de metal, o estratificados de papel y pantalla de metal. Un tipo adecuado de material envolvente conductor del calor para el segmento que genera aerosol se describe en la patente de EE.UU. n° 5.551.451 de Riggs et al. Otros materiales de envolver adecuados se describen en la patente de EE.UU. n° 5.065.776 de Lawson et al.; y 6.367.481 de Nichols et al. Alternativamente, el material envolvente puede ser un estratificado de papel de tres capas, o un estratificado de tres capas de papel/lámina/tabaco. Materiales de envolver, tales como estratificados de papel y lámina de metal, y papeles usados como envuelta externa circunscrita del segmento de generación de calor, se han incorporado dentro de los tipos de cigarrillos vendidos comercialmente bajo las marcas registradas “Premier” y “Eclipse” de R.J. Reynolds Tobacco Company. Si se desea, materiales de envolver externos del segmento que genera aerosol (por ejemplo, esos materiales de envolver que circunscriben las zonas que generan aerosol así como las adyacentes) pueden ser tratados opcionalmente con materiales sensibles al calor (por ejemplo, tintas sensibles al calor) que proporcionan cambio de color cuando el cigarrillo está siendo usado, para que el fumador pueda identificar visualmente las zonas del cigarrillo que están experimentando un incremento de la temperatura respecto a la temperatura ambiente. Tales estratificados pueden usarse también para la capa más externa de envuelta que se prolonga hasta la capa que se enciende. Una capa de malla metálica en el estratificado puede ayudar a doblar sobre el extremo de la envuelta sobre el extremo que se enciende y retener la envuelta en una posición doblada o que contiene los contenidos del cigarrillo. Una capa de tabaco puede ayudar a la capacidad para encenderse y/o aroma del estratificado de la envuelta. Al tener una capa externa de papel en el estratificado de la envuelta puede proporcionar un aspecto más convencional del cigarrillo.

Un material envolvente de un componente tal como el segmento fumable del extremo que se enciende es un material de papel, tal como el tipo de material de papel usado en la fabricación de cigarrillo. La selección de un material de envolver particular será fácilmente evidente para los expertos en la técnica del diseño y fabricación de cigarrillos. Los segmentos fumables del extremo que se enciende pueden incluir una capa de material de envolver; o esos segmentos pueden tener más de una capa de material de envolver circunscrito, tal como en el caso de las denominadas varillas fumables de “doble envuelta”. El material envolvente puede fabricarse de materiales, o ser adecuadamente tratado con ellos, para que el material envolvente no experimente un moteado y manchado visibles como resultado del contacto con varios componentes contenidos en el interior del cigarrillo. Tipos de materiales de envolver, componentes de materiales de envolver y materiales de envolver tratados como se describe en las patentes de EE.UU. n° 5.105.838 de White et al.; 5.271.419 de Arzonico et al.; 5.220.930 de Gentry y 6.874.508 de Shafer et al.; publicación de la solicitud de PCT n° WO 01/08514 de Fournier et al.; la publicación de solicitud de PCT n° WO 03/043450 de Hajaligol et al.; la publicación de la patente de EE.UU. n° 2003/0114298 de Woodhead et al.; y la publicación de patente de EE.UU. n° 2004/0134631 de Crooks et al.; 2005/0005947 de Hampl, Jr., et al.; 2005/0016556 de Ashcraft et al.; 2005/0076929 de Fitzgerald et al., y publicación de la solicitud PCT n° WO 2005/039326 de Rasouli et al. Los materiales de envolver representativos están comercialmente disponibles como R.J. Reynolds Tobacco Company Grados 119, 170, 419, 453, 454, 456, 465, 466, 490, 525, 535, 557, 652, 664, 672, 676 y 680 de Schweitzer-Mauduit International. Pueden emplearse materiales de envolver coloreados (por ejemplo, papeles de color marrón). Pueden usarse, también materiales de tabaco reconstituido particularmente, materiales de envolver internos (por ejemplo, en zonas que están sobreenvueltas con al menos una capa adicional de material envolvente) y materiales de tabaco reconstituido representativos útiles como materiales de envolver para varillas fumables se describen en la patente de EE.UU. n° 5.074.321 de Gentry et al.; 5.159.944 de Arzonico et al.; 5.261.425 de Raker; 5.462.073 de Bowen; y 5.699.812 de Bowen. El material de la envuelta interna también puede ser un material del tipo de hoja fundida de tabaco reconstituido, incluido un material de este tipo que incorpora un nivel relativamente alto de material que forma aerosol.

El papel del cigarrillo puede modificarse para proporcionar pistas visuales de si el elemento fuel está encendido o apagado. Las tintas termocrómicas tanto reversibles como irreversibles que contienen un adecuado colorante incoloro, que está comercialmente disponible de Sun Chemical, se puede aplicar a la sobreenvuelta y/o a otros materiales de envolver para proporcionar pistas visuales para el encendido o para el acabado del producto Eclipse. La tinta se puede aplicar en la envuelta en los apropiados lugares determinados en base al diseño del cigarrillo, tal como una zona que rodea el segmento de generación de calor o aguas abajo del segmento de generación de calor en el segmento que genera aerosol. Por ejemplo, un anillo se puede colocar en un lugar apropiado aguas abajo del segmento de generación de calor. Cuando tales papeles modificados se imprimen con una tinta que cambia de color cuando se logra un punto de transición de la temperatura, las líneas impresas o logo aparecerán o desaparecerán. Por ejemplo, un papel impreso con una tinta reversible en la zona del segmento de generación de calor que experimenta un cambio de color reversible a 100 °C, cambiará de color cuando la fuente de calor se encienda, e

invertirá el color después de que la fuente de calor se apague.

La pieza del extremo para la boca puede variar. Las piezas del extremo para la boca preferidas tienen la forma de elementos de filtro. Los elementos de filtro pueden tener un diseño de un segmento o de múltiples segmentos. Componentes, diseños y montajes representativos del elemento de filtro se describen en Browne, *The Design of Cigarettes*, 3ª Ed. (1990); Tobacco Production, Chemistry and Technology, Davis et al. (Redactores) 1999; la patente de EE.UU. n.º 2.881.770 de Touey; 3.101.723 de Seligman et al.; 3.217.715 de Berger et al.; 3.236.244 de Irby et al.; 3.347.247 de Lloyd; 3.370.595 de Davis et al.; 3.648.711 de Berger et al.; 3.957.563 de Sexstone; 3.972.335 de Tigglebeck et al.; 4.174.720 de Hall; 4.201.234 de Neukomin; 4.223.597 de Lebert; 4.508.525 de Berger; 4.807.809 de Pryor et al.; 4.903.714 de Barnes et al.; 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.; 5.076.295 de Saintsing et al.; 5.101.839 de Jakob et al.; 5.105.834 de Saintsing et al.; 5.105.838 de White et al.; 5.137.034 de Perfetti et al.; 5.271.419 de Arzonico et al.; 5.360.023 de Blakley et al.; 5.396.909 de Gentry et al.; 5.360.023 de Blakley et al.; 5.568.819 de Gentry et al.; 5.622.190 de Arterbery et al.; 5.718.250 de Banerjee et al.; 6.530.377 de Lesser et al.; 6.537.186 de Veluz; 6.584.979 de Xue et al.; 6.595.218 de Koller et al.; 6.615.842 de Cerami et al.; y 6.631.722 de MacAdam et al.; 6.656.412 de Ercelebi et al.; 6.671.174 de Jupe et al.; 6.779.528 de Xue et al.; 6.789.547 de Paine III; 6.805.174 de Smith et al.; 6.814.786 de Zhuang et al.; 6.848.450 de Lilly, Jr., et al.; 6.907.885 de Xue et al.; 6.913.784 de Xue et al.; y 7.004.896 de Heitmann et al.; la publicación de la solicitud de patente de EE.UU. n.º 2002/0014453 de Lilly, Jr. et al.; 2003/0154993 de Paine et al.; 2004/0107973 de Atwell; 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.; 2005/0282693 de Garthaffner et al.; y 2006/0025292 de Hicks et al.; 2004/0261807 de Dube et al.; 2005/0066983 de Clark et al.; 2005/0133051 de Luan et al.; 2005/0133052 de Fournier et al.; y 2006/0021624 de Gonterman et al.; la solicitud de patente europea 579410 de White; PCT WO 02/37990 de Bereman; y la solicitud de patente de EE.UU. n.º de serie 11/226.932, presentada el 14 de septiembre de 2005, de Coleman et al. Los materiales de filtro representativos pueden ser fabricados a partir de materiales de estopa (por ejemplo, estopa de acetato de celulosa o polipropileno) o materiales de banda aglomerados (por ejemplo, bandas aglomeradas de papel, tabaco reconstituido, acetato de celulosa, polipropileno o poliéster). Ciertos elementos de filtro pueden tener eficiencias de eliminación relativamente altas para componentes en fase gaseosa seleccionados del aerosol de la corriente principal. Ciertos elementos de filtro pueden tener eficiencias de filtro relativamente bajas para el material que forma aerosol volatilizado. Montajes de la pieza del extremo para la boca se han incorporado dentro de los tipos de cigarrillos vendidos comercialmente bajo las marcas registradas "Premier" y "Eclipse" de R.J. Reynolds Tobacco Company.

El elemento de filtro puede tener un diseño de los componentes de una sola etapa o con múltiples etapas. Por ejemplo, un elemento de filtro de dos etapas puede tener un segmento aguas arriba que sea una sección con forma generalmente tubular de acetato de celulosa plastificado, y un segmento aguas abajo que puede tener una forma generalmente cilíndrica y estar compuesto de estopa de acetato de celulosa plastificada. Por ejemplo, para un cigarrillo del tipo descrito previamente con referencia a la Fig. 13, un segmento que contiene tabaco representativo puede tener una longitud de aproximadamente 30 mm, una sección de filtro tubular puede tener una longitud de aproximadamente 10 mm, y la sección de filtro del extremo para la boca puede estar compuesta de 10 denier por filamento/35.000 denier totales de estopa de acetato de celulosa plastificada usando triacetina.

La envuelta del taco usado para construir la pieza del extremo para la boca puede variar. Los papeles de la envuelta del taco están disponibles de Schweitzer-Mauduit International como Porowrap Plug Wrap 17-M1, 33-M1, 45-M1, 65-M9, 95-M9, 150-M4, 260-M4 y 260-M4T; y a partir de Olsany Facility (OP Paprina) de la República Checa (Trierenberg Holding) como Ref. N.º 646. Materiales de la envuelta de taco adecuados se han incorporado dentro de los tipos de cigarrillos vendidos comercialmente bajo las marcas registradas "Premier" y "Eclipse" de R.J. Reynolds Tobacco Company.

El material de emboquillar usado para construir la pieza del extremo para la boca y unir a la pieza del extremo para la boca al resto del artículo para fumar puede variar. Materiales de emboquillar típicos son los papeles que muestran opacidades relativamente altas. Los materiales de emboquillar representativos tienen opacidades TAPPI mayores que 85 por ciento y, a menudo, mayores que 90 por ciento. Los materiales de emboquillar típicos también se tratan con los agentes denominados "para que no se peguen los labios", como la nitrocelulosa. Papeles de emboquillar representativos y materiales de la envuelta que se usan de acuerdo con esta invención tienen, típicamente, pesos base de aproximadamente 25 g/m<sup>2</sup> a aproximadamente 60 g/m<sup>2</sup>, a menudo de aproximadamente 30 g/m<sup>2</sup> a aproximadamente 40 g/m<sup>2</sup>. Papeles de emboquillar representativos están disponibles como Tervakoski n.º 3124, TK 652, A362 y A360. Materiales de emboquillar adecuados se han incorporado dentro de los tipos de cigarrillos vendidos comercialmente bajo las marcas registradas "Premier" y "Eclipse" de R.J. Reynolds Tobacco Company.

Otros componentes de cigarrillos ejemplares (por ejemplo, los adhesivos), los diseños de los componentes, y las configuraciones de diseño y presentaciones representativas de cigarrillos se han incorporado dentro de los tipos de cigarrillos vendidos comercialmente bajo las marcas registradas "Premier" y "Eclipse" de R.J. Reynolds Tobacco Company, y también se describen en la solicitud de patente de EE.UU. n.º de serie 11/194.215, presentada el 1 de agosto de 2005, de Cantrell et al. Además, elementos fuel de acuerdo a realizaciones de la presente invención puede incorporarse también en los tipos de cigarrillos vendidos comercialmente bajo las marcas registradas "Premier" y "Eclipse" de R.J. Reynolds Tobacco Company, y también se describen en la solicitud de patente de EE.UU. n.º de serie 11/194.215, presentada el 1 de agosto de 2005, de Cantrell et al.

Para los cigarrillos de la presente invención que están diluidos con aire o ventilados, la cantidad de grado de dilución con aire o ventilación puede variar. Frecuentemente, la cantidad de dilución por aire para un cigarrillo diluido con aire es mayor que aproximadamente 10 por ciento, generalmente es mayor que aproximadamente 20 por ciento, a menudo es mayor que aproximadamente 30 por ciento y, a veces, es mayor que aproximadamente 40 por ciento. En algunas realizaciones, el nivel superior de dilución con aire para un cigarrillo diluido con aire es menor que aproximadamente 80 por ciento, y a menudo es menor que aproximadamente 70 por ciento. Como aquí se utiliza, la expresión "dilución con aire" es la relación (expresada como porcentaje) del volumen de aire aspirado a través de los medios de dilución por aire hasta el volumen total de aire y aerosol aspirado a través del cigarrillo y que sale por la parte del cigarrillo del extremo para la boca. Niveles de dilución con aire mayores pueden actuar reduciendo la eficiencia de transferencia del material que forma aerosol en el aerosol de la corriente principal.

En algunas realizaciones, los cigarrillos de la presente invención muestran una resistencia deseable a tirar bien. Por ejemplo, un cigarrillo ejemplar muestra una caída de presión de entre aproximadamente 50 y aproximadamente 200 mm de caída de presión de agua de un caudal de aire de 17,5 cm<sup>3</sup>/s. Los cigarrillos preferidos muestran valores de caída de presión de entre aproximadamente 60 mm y aproximadamente 180 mm, y, en algunas realizaciones, entre aproximadamente 70 mm hasta aproximadamente 150 mm, de caída de presión de agua a un caudal de aire de 17,5 cm<sup>3</sup>/s. Los valores de caída de presión de cigarrillos se miden usando una Filtrona Cigarette Test Station (serie CTS) disponible de Filtrona Instruments and Automation Ltd.

Realizaciones preferidas de cigarrillos de la presente invención, cuando se fuman, producen un número aceptable de caladas. Tales cigarrillos proporcionan, normalmente, más de aproximadamente 6 caladas y, generalmente, más de aproximadamente 8 caladas, por cigarrillo, cuando la máquina fuma bajo las condiciones de fumar de la FTC (*N.T., Comisión Federal del Comercio*). Tales cigarrillos proporcionan, normalmente, menos que aproximadamente 15 caladas y, generalmente, menos que aproximadamente 12 caladas, por cigarrillo, cuando se fuma bajo las condiciones de fumar de la FTC. Las condiciones de fumar de la FTC consisten en caladas de 35 ml de 2 segundos de duración con 58 segundos, de separación entre ellas, de fuego lento humeante y sin llama.

Los cigarrillos de la presente invención, cuando se fuma, producen aerosol en la corriente principal. La cantidad de aerosol en la corriente principal que es producida por cigarrillo puede variar. Cuando se fuma bajo las condiciones de fumar según la FTC, un cigarrillo, de acuerdo con una realización, produce una cantidad del "alquitrán" según la FTC que normalmente es al menos aproximadamente 1 mg, a menudo es al menos aproximadamente 3 mg, y frecuentemente es de al menos aproximadamente 5 mg. Cuando se fuma bajo las condiciones de fumar de la FTC, un cigarrillo ejemplar produce una cantidad de "alquitrán" según la FTC que normalmente no supera aproximadamente 20 mg, a menudo no supera aproximadamente 15 mg, y frecuentemente no supera aproximadamente 12 mg.

Un cigarrillo preferido muestra una relación de la producción de "alquitrán" según la FTC frente a la nicotina según la FTC de menos que aproximadamente 30, y a menudo menos que aproximadamente 25. Un cigarrillo preferido muestra una relación de producción de "alquitrán" según la FTC frente a nicotina según la FTC de más que aproximadamente 5. Un cigarrillo (por ejemplo, un cigarrillo que incluye un elemento fuel carbonáceo que no dispone de un pasillo de aire que se prolonga longitudinalmente situado centralmente o internamente) muestra una relación de la producción de monóxido de carbono según la FTC frente a "alquitrán" según la FTC de menos que aproximadamente 1, a menudo menos que aproximadamente 0,8, y frecuentemente menos que aproximadamente 0,6. Técnicas para determinar el "alquitrán" según la FTC y la nicotina según la FTC se describen en Pillsbury et al., *Assoc. Off. Anal. Chem.*, 52, 458-462 (1969). Técnicas para determinar monóxido de carbono según la FTC se describen en Horton et al., *J. Assoc. Off. Anal. Chem.*, 57, 1-7 (1974).

Los aerosoles que se producen por los cigarrillos de la presente invención son los que comprenden componentes que contienen aire tales como los vapores, gases, partículas en suspensión, y similares. Los componentes de aerosol pueden ser generados a partir de la combustión de tabaco de alguna forma (y opcionalmente otros componentes que son quemados para generar calor); por descomposición térmica del tabaco causada al calentar tabaco y tabaco carbonizado (o causando, de otro modo, que el tabaco experimente alguna forma de fuego lento humeante y sin llama); y al vaporizar el agente que forma aerosol. Como tal, el aerosol puede contener componentes volatilizados, productos de combustión (por ejemplo, dióxido de carbono y agua), producto de combustión incompleta, y productos de pirólisis. Los componentes de aerosol pueden generarse también por la acción del calor de la combustión del tabaco de alguna forma (y opcionalmente otros componentes que son quemados para generar calor), de sustancias que están situadas en una relación de intercambio de calor con el material de tabaco que es quemado y otros componentes que son quemados. Los componentes de aerosol pueden generarse también por el sistema que genera aerosol como resultado de la acción del segmento de generación de calor de un segmento que genera aerosol. En algunas realizaciones, los componentes del segmento que genera aerosol tienen una composición global, y están situados dentro del artículo de fumar, tal que esos componentes tienen una tendencia que no experimenta un grado significativo de descomposición térmica (por ejemplo, como resultado de la combustión, el fuego lento humeante y sin llama o la pirólisis) durante las condiciones de empleo normal.

Los artículos de fumar de la presente invención pueden ser empaquetados para su distribución, venta y empleo. Los cigarrillos pueden ser empaquetados de la manera usada para los cigarrillos vendidos comercialmente bajo las

marcas registradas "Premier" y "Eclipse" de R.J. Reynolds Tobacco Company. Los cigarrillos pueden ser empaquetados también de la manera empleada para esos cigarrillos vendidos comercialmente bajo la marca registrada Camel Blackjack Gin de R.J. Reynolds Tobacco Company. Los cigarrillos pueden ser empaquetados también de la manera empleada para esos cigarrillos vendidos comercialmente bajo la marca registrada Salem Dark Currents Silver Label de R.J. Reynolds Tobacco Company. Véanse, también, los tipos de paquetes descritos en la patente de EE.UU. n° 4.715.497 de Focke et al.; 4.294.353 de Focke et al.; 4.534.463 de Bouchard; 4.852.734 de Allen et al.; 5.139.140 de Burrows et al.; y 5.938.018 de Keaveney et al.; la memoria descriptiva de la patente de GB 1.042.000; la solicitud de la patente alemana DE 10238906 de Marx; y la solicitud de patente de EE.UU. 2004/0217023 de Fagg et al.; 2004/0256253 de Henson et al.; y 2005/0150786 de Mitten et al.

## 10 Ejemplos

Los siguientes ejemplos se proporcionan para ilustrar adicionalmente varios aspectos de la invención pero no debería entenderse que limiten el alcance de la misma. A menos que se señale de otro modo, todas las partes y porcentajes se dan en peso.

### Ejemplo 1

#### 15 *Transformación catalítica u oxidativa de monóxido de carbono en dióxido de carbono usando partículas finas y ultrafinas de óxido de cerio sobre soporte de titanía*

Los gránulos de titanía (TiO<sub>2</sub>) obtenidos de Alfa Aesar, Ward Hill, Massachussetts, se trituran en un mortero y mano de almirez y se tamizan. La fracción de 16+30 (malla de EE.UU.) se recoge. Los gránulos se lavan y se secan durante la noche en una estufa fijada a 130°C.

20 Aproximadamente 35 g de los gránulos de TiO<sub>2</sub> secos se impregnan con aproximadamente 5 ml de suspensión de óxido de cerio obtenida de Alfa Aesar. El diámetro medio de esas partículas de ceria en la suspensión es de aproximadamente 20 nm. Los gránulos de TiO<sub>2</sub> impregnados con las partículas finas y ultrafinas de óxido de cerio se secan durante la noche a 130°C. Después de secar, las partículas de TiO<sub>2</sub> se tratan con una segunda suspensión de 5 ml de óxido de cerio. Los gránulos se secan durante la noche a 130°C y posteriormente se calientan en un  
25 horno a 400°C durante 16 horas. La producción final de titanía impregnada con catalizador de óxido de cerio es de 33 gramos. Todos los lavados se administran con agua Nanopure (*N.T., nanopura, destilada de muy elevada calidad*).

La actividad catalítica u oxidativa se mide de acuerdo con el siguiente procedimiento. Aproximadamente 400 g de titanía impregnada con partículas de óxido de cerio están dispuestas en un tubo de vidrio (120 mm x 0,9 mm) entre  
30 dos tacos de lana de vidrio, y el tubo empaquetado se calienta a una temperatura media de 65°C usando una envuelta de cinta eléctrica alrededor del tubo empaquetado. Una mezcla gaseosa que comprende 7 por ciento de CO, 13 por ciento de CO<sub>2</sub> y 80 por ciento de aire se pasa a través del lecho del tubo de la titanía impregnada con óxido de cerio. El gas que sale del tubo empaquetado se analiza usando técnicas NDIR (tecnología de infrarrojo no dispersivo) Para el lecho empaquetado con la cantidad de materiales de titanía y de óxido de cerio, hay una  
35 reducción de la concentración de CO en el gas de salida hasta aproximadamente 6 por ciento, dando como resultado aproximadamente una eliminación del 14,3 por ciento de CO de la corriente de gas.

### Ejemplo 2

*Artículos de fumar que comprenden elementos fuel en contacto íntimo con partículas gruesas, finas y ultrafinas de óxido metálico*

40 Se obtienen varios elementos fuel de los artículos de fumar vendidos por R.J. Reynolds Tobacco Company bajo la marca registrada "Eclipse". Cada elemento fuel se reviste por inmersión en sólo una de las siete disoluciones (A-G) descritas en la Tabla I. Las disoluciones A-F comprenden partículas gruesas, finas o ultrafinas de óxidos metálicos mientras la solución G es una solución de control y solo contiene agua.

Tabla I – Las soluciones de revestimiento por inmersión de los elementos fuel (cantidad en gramos)

Solución	Agua	Sol. de CeO <sub>2</sub> al 20%, pH 3,0	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	TiO <sub>2</sub>	Cu(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>
A	0	4,80	0,23	0	0	0
B	6,30	0	0,35	0	0	0
C	4,58	0	0	0,39	0	0
D	0	6,14	0	0,31	0	0
E	0	5,00	0	0	0,44	0
F	1,38	0	0	0,05	0	0,04
G	10,00	0	0	0	0	0

La preparación y diluciones de las suspensiones de óxido de cerio se fabrican con agua Nanopure. Las suspensiones acuosas de óxido de cerio (en acetato, pH 3,0, tamaño medio de partícula 10-20 nm) se obtienen de Alfa Aesar. Nanopolvos de titania y alúmina se obtienen de Nanopowder Enterprises Inc. Piscataway, Nueva Jersey. Las nanopartículas de óxido de hierro se obtienen a partir de Mach 1 Inc. Prussia, Pensilvania.

El polvo seco de óxido de hierro, titania o alúmina se añade al agua o a la suspensión de óxido de cerio y se agita enérgicamente durante cinco minutos. No se hace ningún ajuste del pH de la suspensión resultante. La estabilidad de las suspensiones resultantes puede variar debido a los puntos isoeléctricos variables de los sólidos dentro de esas suspensiones. Las suspensiones se agitan inmediatamente antes del revestimiento por inmersión de los elementos fuel para asegurar la aplicación uniforme. Los elementos fuel se revisten por inmersión en cada una de las disoluciones A-G. Los fueles revestidos por inmersión son secados durante tres días a temperatura ambiente. El pasillo central del combustible se limpia con un fino alambre para proporcionar un trayecto abierto. Los elementos fuel se pesan antes de la aplicación de las disoluciones, y después se secan y se limpian, para determinar el peso medio del óxido metálico añadido. La Tabla II describe la cantidad de óxido metálico añadido a cada elemento fuel después del revestimiento por inmersión.

Tabla II – Cantidades (g) de óxido metálico añadido a los elementos fuel

Óxido metálico	Muestra 1	Muestra 2	Muestra 3	Muestra 4	Muestra 5	Muestra 6	Control
CeO <sub>2</sub>	0,0088	0	0	0,0087	0,0027	0	0
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,0021	0,0025	0	0,0023	0	0	0
TiO <sub>2</sub>	0	0	0,0012	0	0	0,0016	0
Cu(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	0	0	0	0	0,0012	0	0
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0	0	0	0	0	0,0013	0
Total	0,0109	0,0025	0,0012	0,0110	0,0039	0,0029	0

Los elementos fuel se colocan en cigarrillos con los ingredientes y estructuras que concuerden con los vendidos por R.J. Reynolds Tobacco Company bajo la marca registrada "Eclipse". Las caídas de presión medias de los cigarrillos que comprenden los elementos fuel tratados oscilan entre 32,5 y 37,5 mm de agua con dilución por aire entre 24,6 por ciento y 27,4 por ciento, y se estudian los cigarrillos dentro de ese intervalo de caída de presión.

Los cigarrillos que comprenden los elementos fuel tratados se fuman en una máquina de fumar Borgwaldt de un solo puerto en las condiciones experimentales de fumar de caladas de 50 ml cada una con 2 segundos de duración tomadas cada 30 segundos, y la fase vapor de ese humo de la corriente principal se pasa a través de un dispositivo NDIR Rosemount para análisis de CO. Con cada cigarrillo, se realizan un total de 17 caladas. Los elementos fuel tratados sólo con agua sirven como control. Los resultados se describen en la Tabla III.

Tabla III: Efecto de los óxidos metálicos sobre el CO de la corriente principal

Tratamiento	CO, mg
Ninguno	25,3
Alúmina-ceria	14,6
Nitrato de cobre-ceria	18,9
Titania-ceria	13,1
Titania	22,8
Óxido de hierro-titania	20,8
Alúmina	20,2

Los cigarrillos que comprenden elementos fuel tratados con diversas partículas producen una reducción del CO de la corriente principal. Los cigarrillos que comprenden elementos fuel tratados con partículas gruesas, finas y ultrafinas de óxido de cerio muestran la mayor disminución del CO en la corriente principal. Los cigarrillos que comprenden elementos fuel tratados con partículas de óxido de cerio presentan una producción de CO menor que 20 mg. Esos cigarrillos muestran al menos 25 por ciento de disminución de CO en la corriente principal, comparado con los que no son tratados. Los cigarrillos que comprenden elementos fuel tratados con alúmina impregnada con óxido de cerio o titania impregnada con partículas de óxido de cerio presentan producciones de CO menores que 15 mg. Estos cigarrillos muestran al menos 40 por ciento de disminución de CO en la corriente principal, comparados con los que no son tratados.

### Ejemplo 3

*Artículos de fumar que comprenden elementos fuel tratados con partículas gruesas, finas y ultrafinas de óxido de cerio*

Se obtienen los elementos fuel de artículos de fumar vendidos por R.J. Reynolds Tobacco Company bajo la marca registrada "Eclipse". Las suspensiones acuosas de óxido de cerio (en acetato 0,4 M, pH 3,0, tamaño medio de partícula de 20 nm de diámetro) y gránulos de óxido de cerio (100 µm de diámetro) se obtienen de Alfa Aesar. Un conjunto de elementos fuel se reviste por inmersión en la suspensión acuosa de óxido de cerio que comprende un tamaño medio de partícula de 20 nm. Un segundo conjunto de elementos fuel se reviste por inmersión en la suspensión acuosa de gránulos de cerio con un diámetro de aproximadamente 100 µm. El tercer conjunto de elementos fuel permanece como muestras de control. Las suspensiones acuosas se agitan inmediatamente antes del proceso de revestimiento por inmersión para asegurar una aplicación uniforme. Los elementos fuel revestidos por inmersión son secados durante tres días a temperatura ambiente. El pasillo central del los elementos fuel revestidos por inmersión se limpian con un alambre delgado para proporcionar un trayecto abierto.

Los elementos fuel se colocan en cigarrillos con ingredientes y estructuras que concuerden con los vendidos por R.J. Reynolds Tobacco Company bajo la marca registrada de "Eclipse". Las caídas medias de presión de los cigarrillos que comprenden los elementos fuel tratados oscilan entre 32,5 y 37,5 mm de agua con una dilución por aire entre 24,6 por ciento y 27,4 por ciento, y sólo se estudian los cigarrillos dentro de ese intervalo de caída de presión.

Los cigarrillos que comprenden los elementos fuel tratados se fumaron bajo las condiciones de fumar experimentales descritas anteriormente, y la fase de vapor del humo de la corriente principal se analiza para conocer el contenido de monóxido de carbono. Los resultados se describen en la tabla IV.

Tabla IV: Efecto del tamaño de partícula del óxido de cerio sobre el CO de la corriente principal

Tratamiento	Óxido de cerio, mg/fuel	CO, mg	% de disminución
Ninguno	0	22,8	0
Óxido de cerio 10-20 nm	8	13,7	39,9
Óxido de cerio >10 micrómetros	11	17,8	22,0

Los cigarrillos que comprenden los elementos fuel de control muestran un a producción media de CO de 22,8 mg. Los cigarrillos que comprenden elementos fuel tratados con suspensiones acuosas de partículas de óxido de cerio con un tamaño medio de partículas de 20 nm presentan una producción media de CO de 13,7 mg, que es una disminución de CO de aproximadamente 40 por ciento. Los cigarrillos que comprenden elementos fuel tratados con suspensiones acuosas de gránulos de óxido de cerio con diámetros de partículas de aproximadamente 100 µm presentan una producción media de CO de 17,8 mg, que es una disminución de CO de aproximadamente 22 por

ciento.

#### Ejemplo 4

##### *Adición de cloruros metálicos a elementos fuel que comprenden partículas finas o ultrafinas de óxido de cerio*

5 Los elementos fuel se obtienen de acuerdo con los procedimientos descritos en el Ejemplo 3. Las suspensiones  
acuosas de óxido de cerio (en acetato 0,4 M, pH 3,0, tamaño medio de partícula 10-20 nm) se obtuvieron de Alfa  
Aesar. De aproximadamente 8 mg a aproximadamente 10 mg de partículas finas o ultrafinas de óxido de cerio se  
aplican a un lote de elementos fuel mediante revestimiento por inmersión del elemento fuel en la suspensión acuosa  
de partículas finas o ultrafinas de óxido de cerio. De aproximadamente 8 mg a aproximadamente 10 mg de  
10 partículas ultrafinas de óxido de cerio se aplican a un segundo lote de elementos fuel mediante revestimiento por  
inmersión de esos elementos fuel en la suspensión acuosa de partículas ultrafinas de óxido de cerio. Las  
suspensiones acuosas se agitaron inmediatamente antes del proceso de revestimiento por inmersión para  
proporcionar una aplicación uniforme. Después de secar los elementos fuel revestidos por inmersión, esos  
elementos fuel se trataron además con cloruro de paladio (60 mg/ml, solución acuosa). Es decir, esos elementos fuel  
15 son revestidos por inmersión en una solución que comprende cloruro de paladio, dando como resultado una  
aplicación de aproximadamente 250 µg de cloruro de paladio a cada elemento fuel. Los elementos fuel revestidos  
por inmersión se dejaron secar a temperatura ambiente durante tres días. Un tercer lote de los elementos fuel se  
trata con agua solamente y se usa como un control.

20 Los elementos fuel se colocan en cigarrillos con ingredientes y estructuras que concuerden con los vendidos por R.J.  
Reynolds Tobacco Company bajo la marca registrada "Eclipse". Las caídas de presión medias de los cigarrillos que  
comprende los elementos fuel tratados oscilan entre 32,5 y 37,5 mm de agua con una dilución por aire entre 24,6 por  
ciento y 27,4 por ciento.

Los cigarrillos se fuman bajo las condiciones de fumar experimentales descritas previamente para análisis de  
monóxido de carbono. Los resultados se describen en la Tabla V.

25 Tabla IV: Efecto de cantidades ultrapequeñas de cloruro de paladio en la producción de CO mediante fuel tratado  
con ceria

Tratamiento	CO, mg	% de disminución
Ninguno	26,4	0
Ceria	13,7	48,1
Ceria + Cloruro de paladio	10,0	62,1

30 Los cigarrillos de los elementos fuel de control muestran una producción media de CO de 26,4 mg. Los cigarrillos  
que comprenden elementos fuel tratados con suspensiones acuosas de óxido de cerio que tienen un tamaño de  
partícula medio de 10-20 nm presentan una producción de CO de 14,0 mg, una disminución de aproximadamente el  
48 por ciento. Los cigarrillos que comprenden elementos fuel tratados con suspensiones acuosas de óxido de cerio y  
cloruro de paladio presentan una producción de CO de 10 mg, una disminución de aproximadamente el 62 por  
ciento.

**REIVINDICACIONES**

- 1.- Un artículo de fumar que comprende:  
un extremo que se enciende (14);  
un extremo para la boca (18); y
- 5 un sistema que genera aerosol (60), comprendiendo el sistema (60) que genera aerosol un segmento que genera aerosol (51) y un segmento que genera calor (35), teniendo dicho segmento de generación de calor una longitud e incluyendo una fuente de calor (40), estando cada segmento (35; 51) separado físicamente y en una relación de intercambio de calor, caracterizado por que la fuente de calor (40) comprende un material carbonáceo en contacto íntimo con partículas gruesas, finas o ultrafinas de óxido de cerio dispuestas sobre un
- 10 sustrato de óxido metálico y un haluro metálico.
- 2.- El artículo de fumar de la reivindicación 1, en el que las partículas finas o ultrafinas de óxido de cerio tienen tamaños medios de partícula que varían desde aproximadamente 1 nm hasta aproximadamente 100 nm.
- 3.- El artículo de fumar de las reivindicaciones 1 o 2, en el que las partículas gruesas de óxido de cerio tienen tamaños medios de partícula que varían desde aproximadamente 2,5 micrómetros hasta aproximadamente 200 micrómetros.
- 15 4.- El artículo de fumar de una de las reivindicaciones 1 a 3, en el que las partículas finas o ultrafinas de óxido de cerio tienen tamaños medios de partícula mayores que aproximadamente 10 nm.
- 5.- El artículo de fumar de una de las reivindicaciones 1 a 4, en el que las partículas finas o ultrafinas de óxido de cerio tienen tamaños medios de partícula mayores que aproximadamente 50 nm.
- 20 6.- El artículo de fumar de una de las reivindicaciones 1 a 5, en el que las partículas de óxido de cerio tienen tamaños medios de partícula que varían desde aproximadamente 100 nm hasta aproximadamente 2,5 micrómetros.
- 7.- El artículo de fumar de una de las reivindicaciones 1 a 6, en el que el sustrato de óxido metálico comprende dióxido de titanio, óxido de aluminio y óxido de cobre, individualmente o en combinaciones de los mismos.
- 8.- El artículo de fumar de una de las reivindicaciones 1 a 7, en el que el haluro metálico comprende un cloruro de un metal del grupo VIII (B).
- 25 9.- El artículo de fumar de la reivindicación 8, en el que el metal del grupo VIII (B) comprende platino, paladio o combinaciones de los mismos.
- 10.- El artículo de fumar de la reivindicación 9, en el que el metal del grupo VIII (B) comprende paladio.
- 11.- Una fuente de calor para un artículo de fumar que comprende:
- 30 un material carbonáceo; caracterizado por  
partículas gruesas, finas o ultrafinas de óxido de cerio dispuesto sobre un sustrato de óxido metálico; y  
un haluro metálico;
- 12.- La fuente de calor de la reivindicación 11, en la que el sustrato de óxido metálico comprende dióxido de titanio, óxido de aluminio, óxido de cobre, individualmente o como combinaciones de los mismos.
- 35 13.- La fuente de calor de la reivindicación 11 o 12, en la que el haluro metálico comprende un cloruro metálico del grupo VIII(B), en el que el metal del grupo VIII(B) comprende platino, paladio, o combinaciones de los mismos.

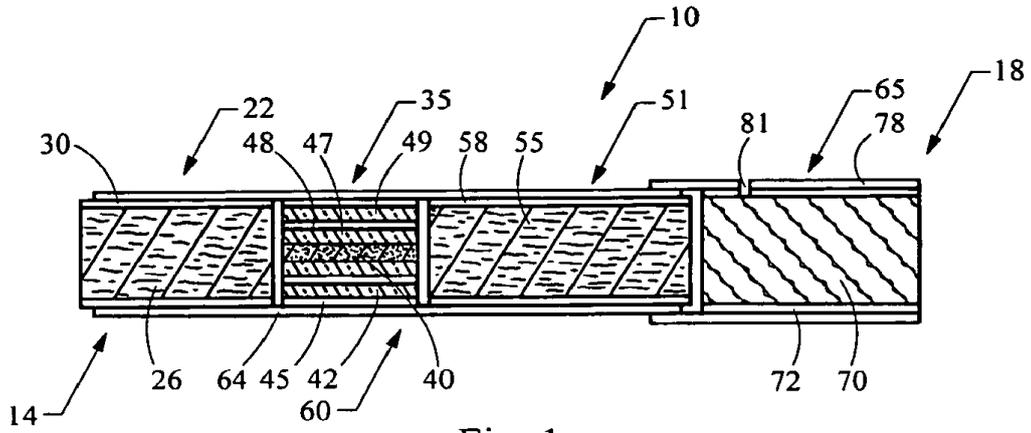


Fig. 1

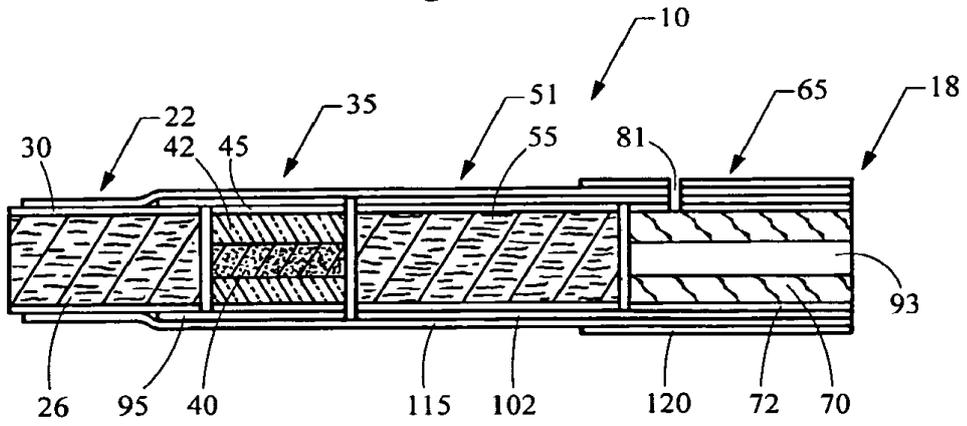


Fig. 2

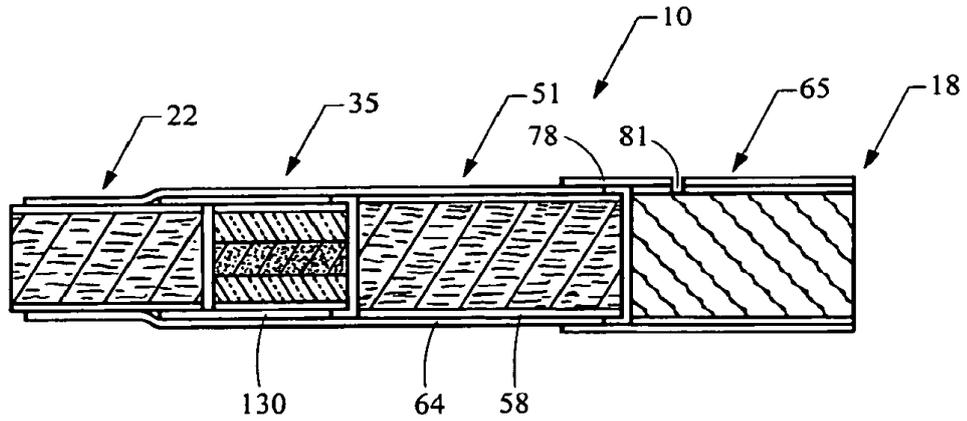


Fig. 3

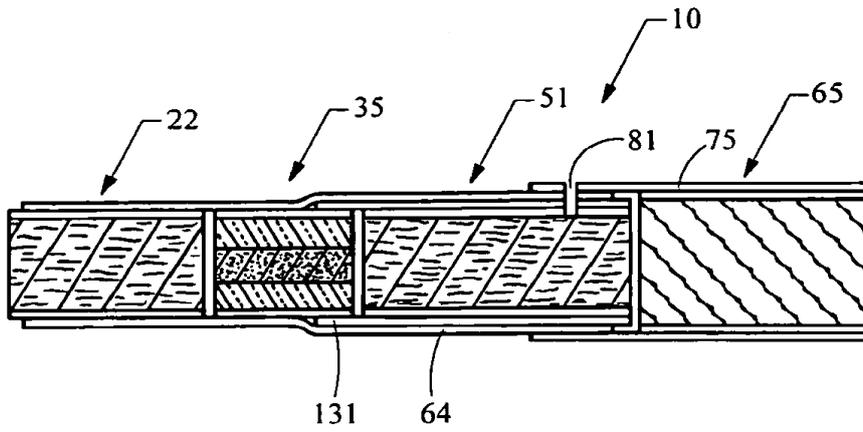


Fig. 4

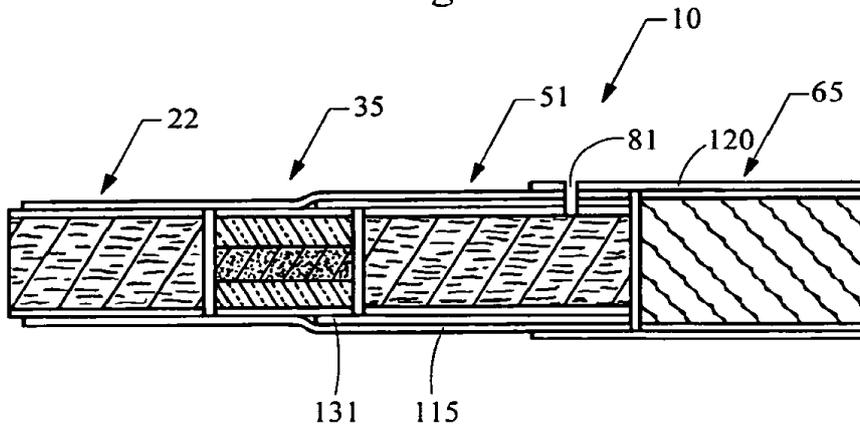


Fig. 5

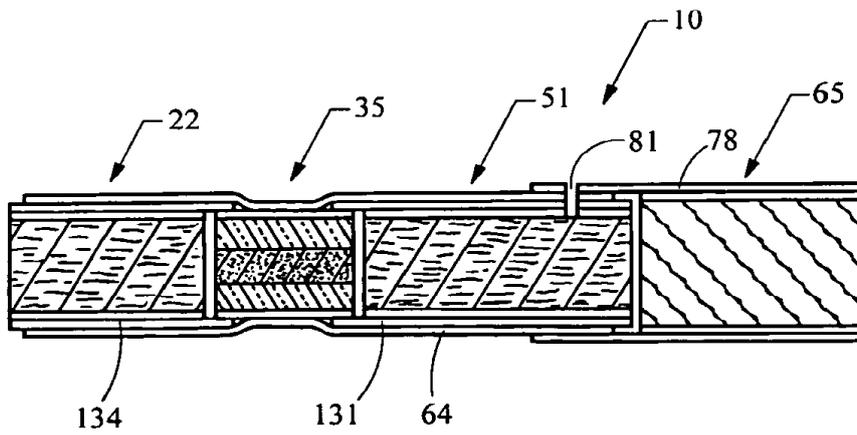


Fig. 6

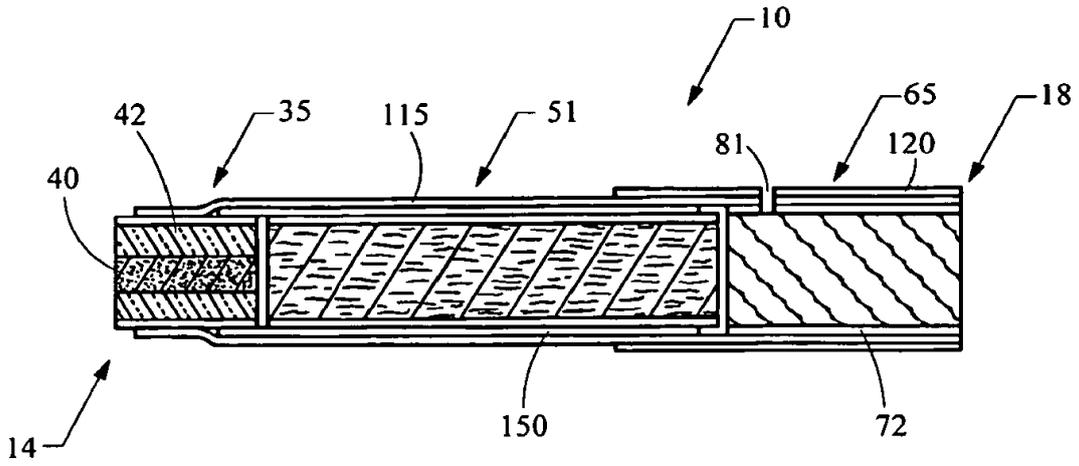


Fig. 7

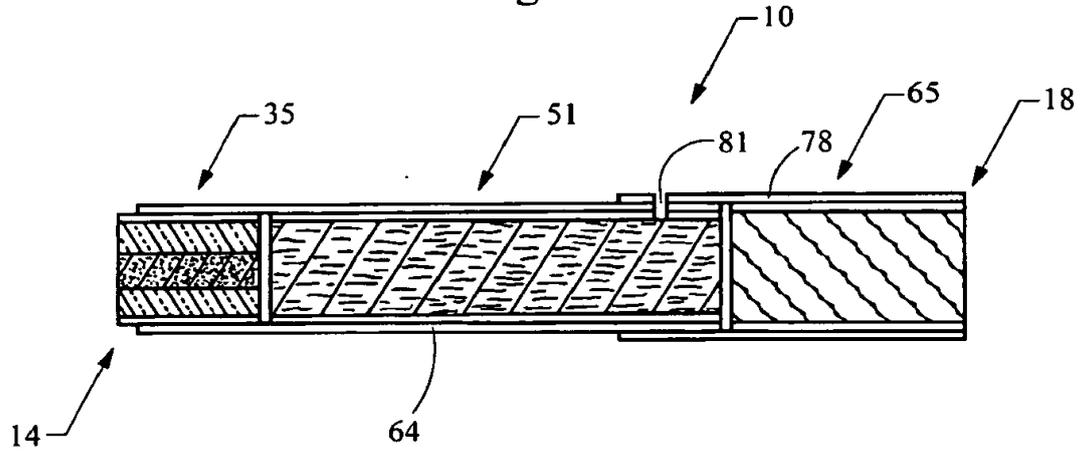


Fig. 8

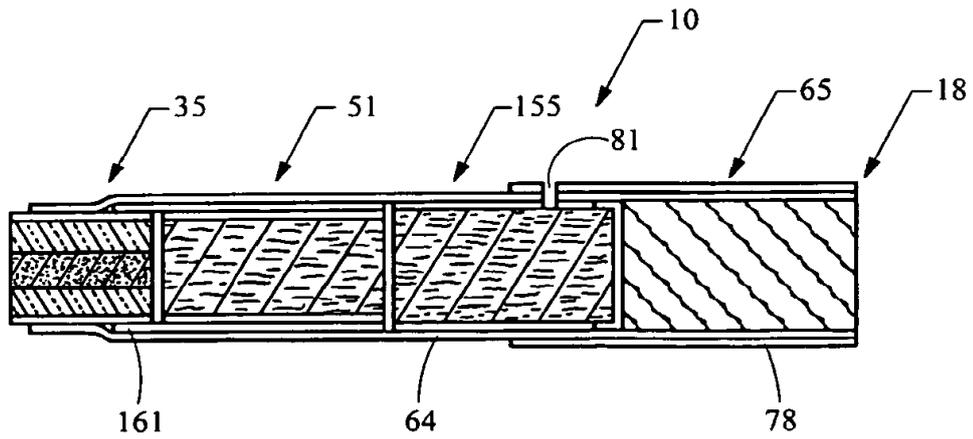


Fig. 9

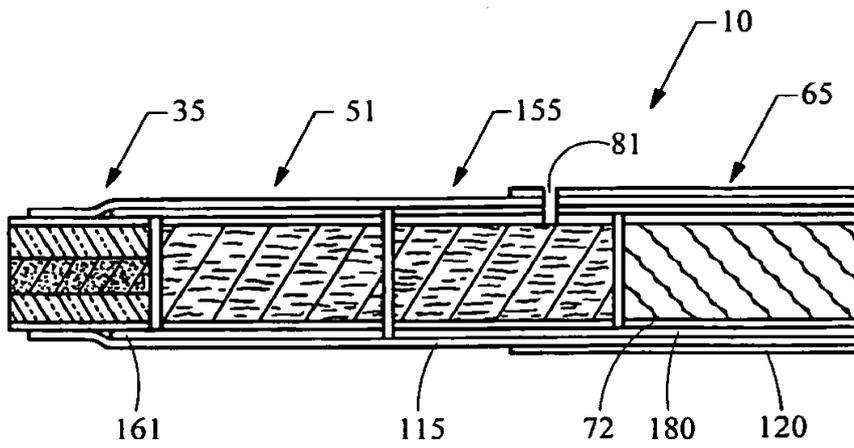


Fig. 10

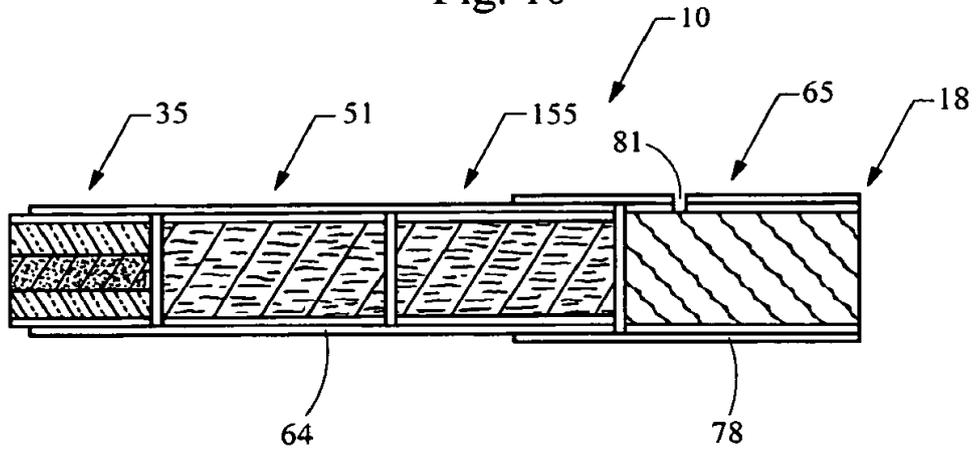


Fig. 11

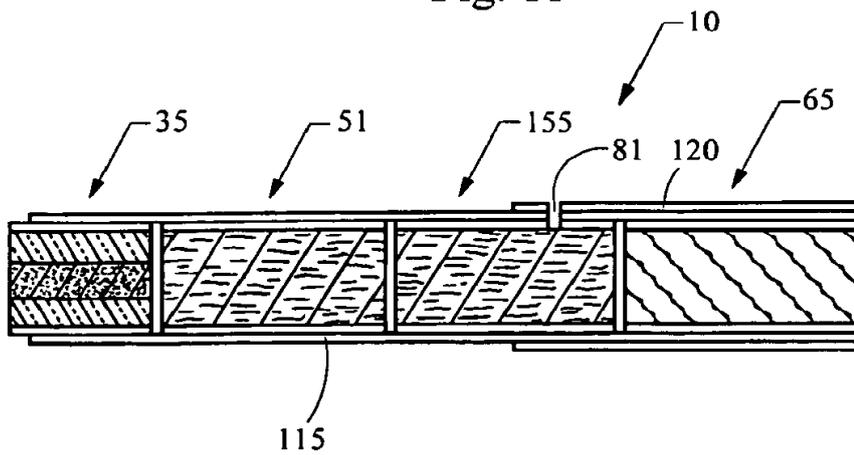


Fig. 12

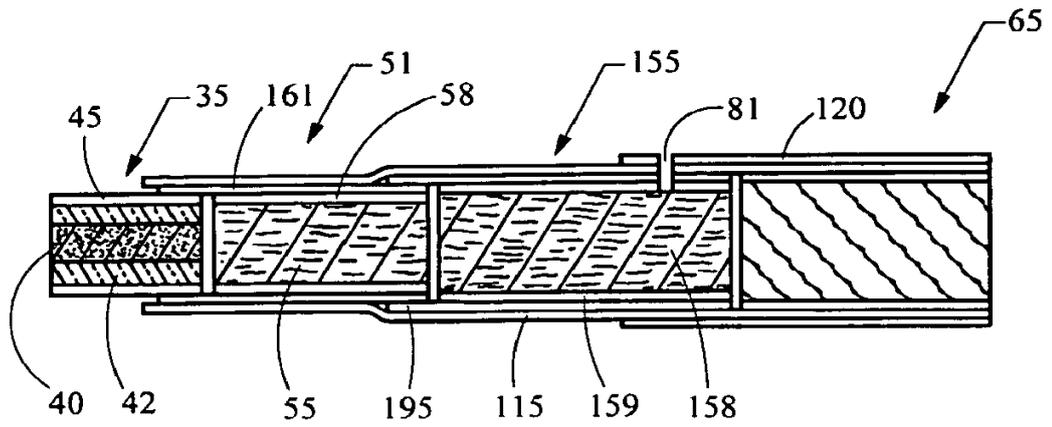


Fig. 13